VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

СОДЕРЖАНИЕ:

Стр.

Рекомендации по применению воды и питательных растворов в кактусоводстве 3

О химическом минимуме для кактусоводов 21

Рекомендации для начинающих кактусоводов по вегетативному размножению кактусов 37

Республиканское объединение любителей кактусов при ЦС КООП
480103, Алма-Ата, 103, Мира, 87. Тел. 62-24-39

Материал подготовлен кактусоводами-любителями различных клубов, в том числе: **А. Е. Смолиным, В. Г. Берзиным, А. В. Вешниковым, Р. С. Краевским,** на основании опыта кактусоводов ЧССР и ГДР, а также собственного опыта.

Перепечатка материала разрешена со ссылкой на данный источник

Ответственный за выпуск **Р. С. Краевский.**

Формат бумаги 60×84$^{1}/_{16}$, объем 3,75 п. л. Заказ 670. Тираж 1000. УГ23583
Типография Госплана Казахской ССР, ул. Мира, 115.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОВЕТ КАЗАХСКОГО ОБЩЕСТВА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ЛЮБИТЕЛЕЙ КАКТУСОВ

В ПОМОЩЬ КАКТУСОВОДУ

РЕКОМЕНДАЦИИ
начинающим кактусоводам

АЛМА-АТА, 1978

РЕКОМЕНДАЦИИ

по применению воды и питательных растворов в кактусоводстве

Вода, применяемая для поливки кактусов и для приготовления питательных растворов, должна отвечать определенным требованиям. Из многих показателей качества воды для любителя одним из наиболее важных является жесткость воды, то есть количество содержащихся в единице ее объема кальция (кальциевая жесткость, Жса) и магния (магниевая жесткость, Ж mg). Сумма кальциевой и магниевой жесткости называется общей жесткостью — Жо.

$$Жо = Жса + Жmg$$

Жесткость выражается в условных единицах — эквивалентных миллиграммах на 1 литр (мг-экв/л). Кальциевую и магниевую жесткости можно перевести в весовое содержание этих элементов в воде и наоборот в следующих соотношениях:

$$Aса = 20{,}04\ Жса\ мг/л;$$

$$Amg = 12{,}16\ Жmg\ мг/л;$$

$$Жса = \frac{Aса}{20{,}04}\ мг\text{-}экв/л$$

$$Ж\,mg = \frac{A\,mg}{12{,}16}\ мг\text{-}экв/л$$

где A — весовое содержание кальция или магния в миллиграмах на 1 литр.

В зарубежной литературе кальциевая жесткость иногда выражается в градусах немецкой шкалы (°dH). Жесткость в мг-экв/л и в °dH связана следующими отношениями:

$$1\ мг\text{-}экв/л = 2{,}8\ °dH$$

$$1\ °dH = 0{,}36\ мг\text{-}экв/л$$

В воде для полива кактусов не должно содержаться кальция более 20 мг/л (1 мг-экв/л или 3° dH) и магния более 50 мг/л (4 мг-экв/л).

Безусловно, лучше всего было бы пользоваться дистиллированной водой, но для любителей это неосуществимо. Рекомендуется использовать дождевую воду, вполне удовлетворительную по своим качествам. Правда, сбор большого количества дождевой воды и ее хранение в домашних условиях не всегда осуществимы, поэтому ее применение в большинстве случаев ограничивается небольшими коллекциями. Следует учитывать и то обстоятельство, что во многих крупных городах дождевая вода сильно загрязнена вредными примесями настолько, что по своим качествам бывает хуже водопроводной. Как правило, любители пользуются водопроводной водой, недостатком которой является повышенное содержание кальция и в редких случаях магния. Некоторые ориентировочные данные жесткости воды в различных источниках водоснабжения даны в таблице 1.

Таблица 1

№№	Город	Река	Жо, мг-экв/л	А, мг/л	
				Ca	Mg
1.	Москва	Москва	2,8	40	10
2.	Ленинград	Нева	0,55	9	1
3.	Ярославль	Волга	2,5	35	9
4.	Воронеж	Воронеж	5,1	72	17
5.	Пермь	Кама	5,2	90	8
6.	Запорожье	Днепр	3,8	52	15
7.	Луганск	Миус	12,3	156	55
8.	Алма-Ата	Б. Алма-Атинка	1,2	19,8	4,3
		М. Алма-Атинка	1,2	19,6	2,6

Как видно из таблицы, водопроводная вода без предварительного удаления кальция, за редким исключением, непригодная для полива кактусов. О действительной жесткости воды можно узнать в лаборатории городских водопроводных сооружений или сделать такой анализ самому. Для этой цели пригоден «Набор для определения жесткости воды в пресноводных аквариумах», продаваемый в магазинах «Союзхимреактива». Следует учитывать и то, что жесткость воды неодинакова в различные времена года.

Уменьшить жесткость воды рекомендуется следующими способами:

1. Обработка щавелевой кислотой. Этим способом снижается только кальциевая жесткость. Предварительно приготовляется раствор щавелевой кислоты, для чего в 1 литре воды растворяется 30 граммов щавелевой кислоты. Один кубический сантиметр такого раствора переводит в нерастворимый осадок примерно 10 мг кальция. Например, имеется 5 литров воды с кальциевой жесткостью 3 мг-экв/л. Весовое содержание кальция составит 20,14 × 3 приблизительно равно 60 мг/л. Для удаления кальция необходимо взять 5 кубических сантиметров раствора на 1 литр воды. Оставшийся в воде кальций в количестве 10 мг/л будет поглощен растением как необходимый элемент питания. Следовательно, для обработки 5 литров воды потребуется 5 × 5 = 25 кубических сантиметров раствора щавелевой кислоты. Обработанной воде нужно дать отстояться для полного выпадения осадка не менее суток.

2. Методом ионного обмена. Этот метод основан на способности некоторых веществ, называемых ионообменными материалами, изменять в желаемую сторону ионный состав воды. Для этого обрабатываемая вода пропускается через слой **ионитов.** Если при этом из воды удаляются катионы (в основном Ca и Mg), то такие иониты называются **катионитами.** Основной характеристикой ионитов является обменная емкость, то есть количество миллиграмм-эквивалентов ионов, поглощаемых одним кубическим дециметром ионита. Катиониты применяются для умягчения воды на электростанциях, котельных, тепловых сетях и т. д. Выпускаемые у нас катиониты и их свойства приведены в таблице 2.

№№	Марка катионита	Диаметр зерен, мм	Обменная емкость, мг-экв/дм^3
1.	Сульфоуголь СМ-1	0,3—0,8	250
2.	Сульфоуголь СК-1	0,5—1,1	200
3.	Катионит КУ-1	0,3—1,5	300
4.	Катионит КУ-2	0,3—1,0	800

Эти катиониты уменьшают общую жесткость воды, то есть удаляют ионы Ca и Mg, Катионит КУ-2 имеется в наборе для

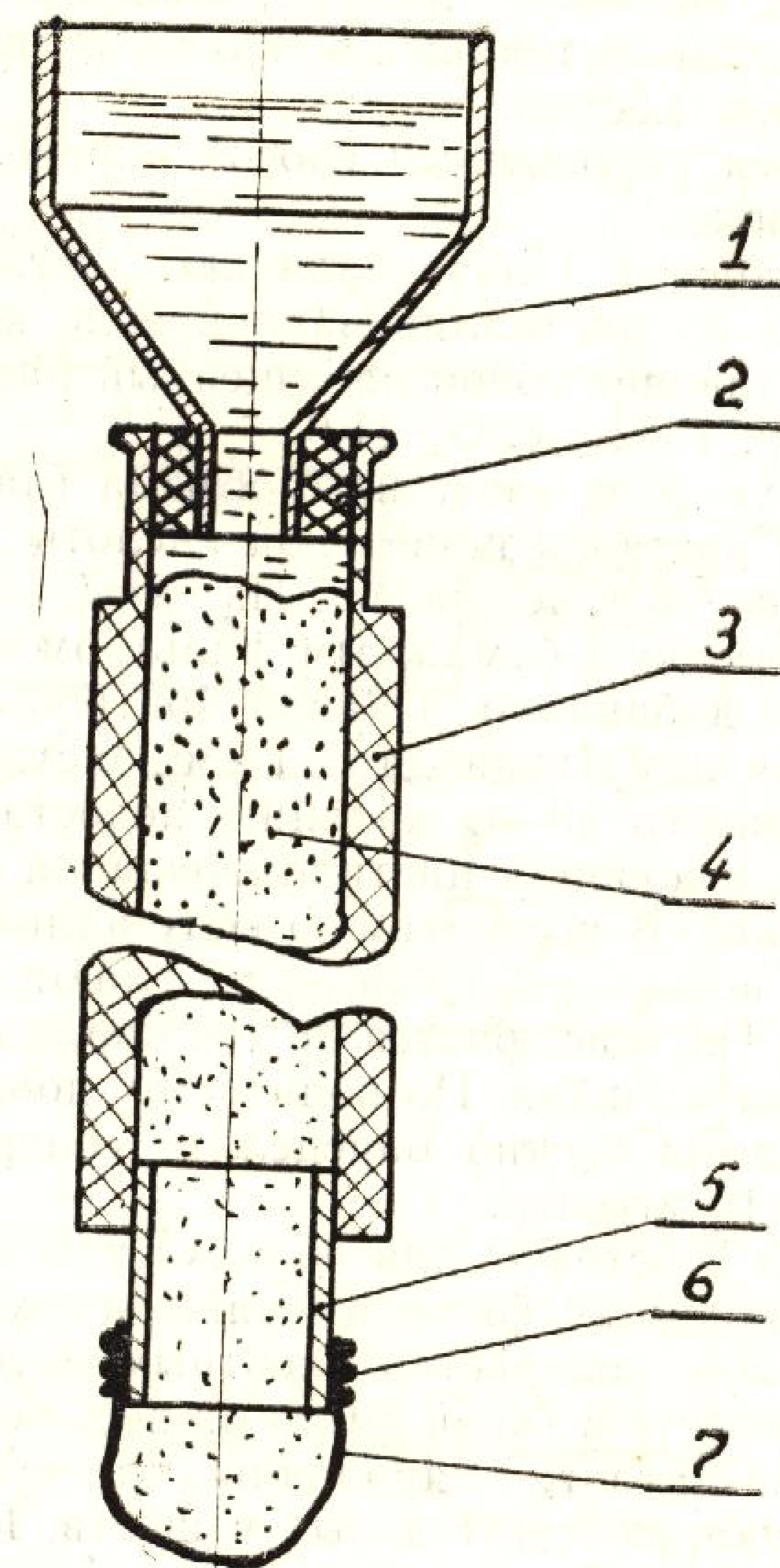
определения жесткости воды. По приведенным в таблице 2 данным определяют количество воды, которое можно пропустить через имеющийся объем катионита. Например, при воде с общей жесткостью 5 мг-экв/л в 1 куб. дециметре катионита КУ-2 можно обработать 800 : 5 = 160 литров воды. После полного насыщения катионита кальцием и магнием он может быть восстановлен путем регенерации.

Одним из возможных вариантов катионитового фильтра представлен на эск. 1. Для его изготовления используется резиновая трубка для налива воды в стиральную машину (ее диаметр 18 мм и длина 1,25 метра). При общей жесткости 5 мг-экв/л такой фильтр обеспечивает жесткость воды после обработки не более 1 мг-экв/л. При большей жесткости воду необходимо пропустить через фильтр два раза. Регенерация отработанного фильтра производится следующим образом. Катионит высыпается в стеклянную банку и заливается 1—1,5%-ным раствором серной кислоты. Через 2—3 часа раствор сливается и заменяется 3 — 4% раствором кислоты. Через три часа катионит готов к повторному употреблению. Катионит КУ-2 требует дополнительной третьей обработки в 6—7%-ном растворе кислоты.

Предлагаемое устройство вмещает 0,3 $дм^3$ катионита и имеет производительность 1 — 1,5 $см^3$/сек. Если производительность его будет больше, то ее нужно сократить путем уменьшения выходного сечения металлической трубки. При других размерах резиновой трубки надо исходить из того, чтобы скорость протекания воды через трубку не превышала 20 метров в час.

Перед первой зарядкой катионит обрабатывается так же, как и при регенерации.

3. Магнитная обработка. Она заключается в том, что если поток воды будет пересекать на своем пути магнитное поле с силовыми линиями, расположенными перпендикулярно направлению движения воды, то при нагревании такой воды соли кальция выделяются в виде шлама (осадка мелкодисперсных частиц). Конструкции подобных устройств довольно сложны и громоздки. Некоторое практическое применение может найти установка, описанная в журнале «Моделист-конструктор», 1975 г., № 11. В любительской практике большее значение будет иметь приспособление для магнитной обработки воды, предложенное В. С. Шероновым (эск. 2). Применение омагниченной воды увеличивает всхожесть семян, умень-



Эск. 1. Устройство для обработки воды катионитами:
1—воронка; 2—пробка резиновая; 3—трубка резиновая от стиральной машины; 4—катионит; 5—трубка металическая; 6 — шпагат; 7 — ткань капроновая

шает отсев сеянцев, а последние намного лучше развиваются. В качестве магнита используется постоянный магнит из динамического громкоговорителя радиоприемника.

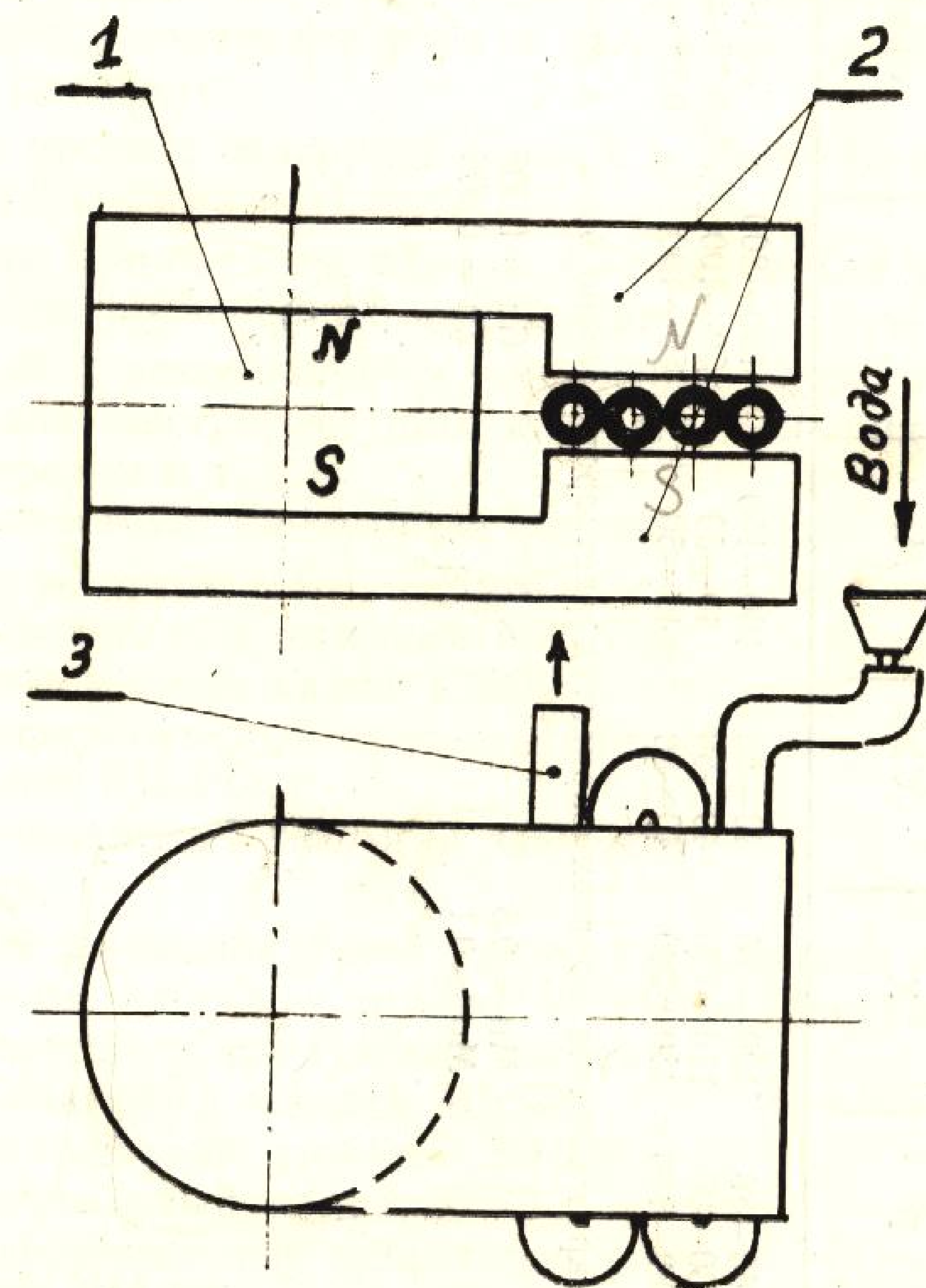
Качеству воды для поливки кактусов необходимо уделять самое серьезное внимание. Многие любительские коллекции находятся в плохом состоянии именно из-за применения воды с повышенной жесткостью.

Рекомендуется упрощенный способ определения содержания кальция в воде.

В посуду емкостью 1 литр наливают исследуемую воду. Заранее готовят на дистиллированной воде контрольный раствор: он представляет собой насыщенный раствор щавелевокислого аммония $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_20$.

В исследуемую воду известного объема (например, 1 литр) наливают 1 $см^3$ раствора щавелевой кислоты (30 граммов на 1 литр) и хорошо перемешивают. Из этой воды отбирают 2 $см^3$ и через воронку с бумажным фильтром наливают в пробирку. Туда же добавляют 3 капли контрольного раствора. Если появляется помутнение, то 1 $см^3$ раствора щавелевой кислоты, осадившего 10 мг кальция, недостаточно. Промывают пробирку и воронку дистиллированной водой, меняют бумажный фильтр. В исследуемую воду наливают второй раз 1 $см^3$ раствора щавелевой кислоты и делают контроль на наличие кальция. Так повторяется до тех пор, пока контроль покажет отсутствие кальция. По количеству добавленной в воду щавелевой кислоты можно определить содержание кальция с точностью до 10 мг/литр.

В земельные субстраты для посадки кактусов в целях достижения необходимых физико-механических свойств добавляют значительное количество инертных материалов. Запаса питательных веществ в такой смеси на весь вегетационный период обычно нехватает. Гидропонные же субстраты вообще не содержат никаких питательных веществ. По этой причине применение удобрений для обеспечения нормального развития растений неизбежно. Внесение твердых удобрений в количестве, необходимом для всего вегетационного периода, прямо в земельную смесь, непригодно, так как при этом создается очень высокая концентрация солей, что может привести к полной остановке роста и даже к гибели растений. Поэтому для удобрения кактусов применяются малоконцентрированные растворы питательных веществ. Такие растворы называются **питательными.**



Эск. 2. Приспособление для магнитной обработки воды. 1—постоянный магнит; 2—полюсные башмаки из мягкого железа; 3—медная трубка с внутр. диаметром 1—2 мм.

Таблица 3

Рекомендуемые содержания отдельных элементов и их соотношения в питательных растворах

№№	Соотношение $N:P_2O_5:K_2O$	Содержание элементов в мг/литр						Максимальный вес солей, г/литр
		N	P	K	Ca	Mg	S	
1.	1 : 1 : 1	150—200	60—80	120—170	40—50	100—150	100—200	1—1,5
2.	1 : 1,5 : 1,5	90—120	60—80	110—150	40—50	40—50	50—100	0,75—1,5
3.	1 : 2 : 2	90—120	80—100	150—200	40—50	40—50	50—100	0,75—1,5

Содержание отдельных микроэлементов во всех вариантах растворов должно быть (в мг/л):

Fe = 1 Mn = 0,5 Cu = 0,005
B = 0,5 Mo = 0,1 Zn = 0,005

К питательным растворам предъявляется целый ряд требований:

1. В растворах совершенно не должно содержаться натрия и хлора. Содержание кальция не должно превышать 50 мг/литр.

2. Концентрация отдельных элементов в растворе и взаимное соотношение азота, фосфора и калия должно быть в определенных пределах.

3. Общее весовое содержание солей в растворе не должно превышать 1,5 грамма на 1 литр.

В таблице 3 приведены данные растворов для различных групп кактусов, проверенные на практике.

Раствор № 1 рекомендуется применять для эпифитных кактусов и для быстрорастущих кактусов больших размеров (опунции, цереусы и т. д.).

Ему соответствует следующий состав:

1. Сернокислый магний $MgSO_4$ = 0,4 г
2. Азотнокислый аммоний NH_4NO_3 = 0,36 г
3. Азотнокислый калий KNO_3 = 0,18 г
4. Фосфорнокислый однозамещенный калий KH_2PO_4 = 0,35 г
5. Азотнокислый кальций $Ca(NO_3)_2$ = 0,21 г
6. Вода = до 1 литра

Раствор № 2 рекомендуется применять для всех остальных кактусов, кроме горных и трудно, медленно растущих

Ему соответствует следующий состав:

1. Сернокислый магний $MgSO_4$ = 0,4 г
2. Азотнокислый аммоний NH_4NO_3 = 0,20 г
3. Азотнокислый калий KNO_3 = 0,13 г
4. Фосфорнокислый однозамещенный калий KH_2PO_4 = 0,35 г
5. Азотнокислый кальций $Ca(NO_3)_2$ = 0,21 г
6. Вода = до 1 литра

Раствор № 3 рекомендуется применять для горных и трудных-медленно растущих кактусов, а при разбавлении раствора вдвое — и для сеянцев, растущих на своих корнях (до диаметра 1—2 см).

Его состав следующий:

1. Сернокислый магний $MgSO_4$ = 0,4 г
2. Азотнокислый аммоний NH_4NO_3 = 0,14 г
3. Азотнокислый калий KNO_3 = 0,13 г

4. Фосфорнокислый однозамещенный калий KH_2PO_4 = 0,35 г
5. Азотнокислый кальций $Ca(NO_3)_2$ = 0,21 г
6. Вода = до 1 литра

Перед употреблением питательный раствор подкисляют серной, азотной или лимонной кислотой до соответствующего pH.

Кроме одного из указанных выше растворов, приготавливают растворы микроэлементов:

Раствор № 4:

1. Железо сернокислое закисное $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ = 0,5г
2. Вода = до 100 мл
3. Кислота серная H_2SO_4 = 1—2 капли

Раствор № 5:

1. Борная кислота H_3BO_3 = 0,3 г
2. Марганец сернокислый $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ = 0,2 г
3. Цинк сернокислый $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ = 0,02 г
4. Медь сернокислая $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ = 0,02 г
5. Аммоний молибденовокислый $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ = 0,02 г
6. Вода = до 100 мл
7. Кислота серная HSO_4 = 1—2 капли

Растворы № 4 и № 5 добавляют в основные растворы №№ 1—3 в количестве 1 мл на 1 литр.

При приготовлении растворов соли необходимо растворять в определенном порядке. Растворы №№ 1—3 приготовляют следующим образом:

— в посуду наливают одну треть нужного количества воды. В отдельной небольшой посуде в горячей воде (40—50°С) растворяют сернокислый магний и после полного его растворения выливают в общий сосуд. Точно также последовательно растворяют все соли, содержащие азот, и в конце растворяют фосфорнокислые соли. Общий сосуд доливается водой до заданного объема, после чего добавлением одной из кислот устанавливается необходимая величина pH.

Раствор № 5 приготовляется аналогичным способом, причем порядок растворения будет следующий: борная кислота (для лучшего растворения добавить 1 — 2 капли серной кислоты), сернокислый марганец, сернокислый цинк, молибденовокислый аммоний, сернокислая медь.

Многие любители пытаются использовать для удобрения кактусов готовые смеси для комнатных цветов. Применять такие удобрения **не рекомендуется** из-за высокого содержания в них кальция и хлора, приводящего к полной остановке роста кактусов, а также азота.

Для любителей, имеющих в своем распоряжении несколько другие реактивы или желающих провести опыты с влиянием удобрений на рост кактусов различных видов, ниже приводится методика расчета состава питательных растворов.

Содержание отдельных элементов в удобрениях и различных химических соединениях на практике выражаются, за исключением азота, в их окислах (P_2O_5, K_2O, CaO, MgO и т. д.). Такой способ для любительских расчетов неудобен, поэтому в дальнейшем все расчеты производятся при выражении содержания отдельных питательных веществ в элементарной форме (N, P, K, Ca, Mg и т. д.).

Пересчет содержания элементов, выраженных в одной форме, в другую делается при помощи переводных коэффициентов:

1 P_2O_5 = 0,4364 P	1 P = 2,2911 P_2O_5
1 K_2O = 0,8301 K	1 K = 1,2046 K_2O
1 CaO = 0,7147 Ca	1 Ca = 1,3992 CaO
1 MgO = 0,6031 Mg	1 Mg = 1,6579 MgO

Относительное содержание отдельных элементов в соединении можно узнать путем определения по молекулярному весу соединения и атомным весам элементов.

Атомные веса можно брать округленно:

H = 1	O = 16	K = 39	Fe = 56
B = 11	Mg = 24	Ca = 40	Co = 59
C = 12	S = 32	P = 31	V = 51
N = 14	Mn = 55	Zn = 65	Cu = 64
Mo = 96	J = 127		

Молекулярный вес равен сумме атомных весов элементов, входящих в данное соединение:

$$M = nA_1 + nA_2 + nA_3 \ldots + nAm$$

Процентное содержание элемента определяется из пропорции:

$$M : 100 = Ax : X\%,$$

где: Ax — атомный вес искомого элемента,

X% — относительное содержание этого элемента.

Если в соединении имеется кристаллизационная вода, то во избежание больших ошибок рекомендуется учитывать и ее.

Пример 1. Определение содержания элементов в безводном сернокислом магнии:

Формула: $MgSO_4$

Молекулярный вес: $M = A_{Mg} + A_S + 4\,A_O$

$$M = 24 + 32 + 4 \times 16 = 120$$

Содержание магния (Mg):

$$M : 100 = A_{Mg} : X\%$$
$$120 : 100 = 24 : X\%$$

$$X\% = \frac{100 \times 24}{120} = 20\%,$$

то есть в 1 грамме $MgSO_4$ содержится 200 миллиграммов магния Mg (20%).

Пример 2. Определение содержания элементов в кристаллическом сернокислом магнии:

Формула: $MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$

Молекулярный вес: $M = A_{Mg} + A_S + 4\,A_O + 14A_H + 7A_O$

$$M = 24 + 32 + 4 \times 16 + 14 \times 1 + 7 \times 16 = 246$$

Содержание магния (Mg):

$$M : 100 = A_{Mg} : X\%$$
$$246 : 100 = 24 : X\%$$

$$X\% = \frac{24 \times 100}{246} = 10\%,$$

то есть в 1 грамме $MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$ содержится 100 миллиграммов магния Mg (10%).

Содержание серы (S):

$$246 : 100 = A_S : X\%$$
$$246 : 100 = 32 : X\%$$

$$X\% = \frac{32 \times 100}{246} = 13\%$$

то есть в 1 грамме $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ содержится 130 мг серы (13%).

Содержание кристаллизационной воды (H_2O):

$$M : 100 = M_7(H_2O) : X\%$$
$$246 : 100 = 126 : X\%$$

$$X\% = \frac{126 \times 100}{246} = 51\%$$

то есть в одном грамме $MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$ содержится 510 миллиграммов воды (H_2O).

Содержание отдельных элементов в наиболее часто употребляемых химических соединениях дано в таблице 4.

Соотношение азота, фосфора и калия зависит от вида растения и от условий его содержания (свет, тепло, влага). В средних условиях для быстрорастущих кактусов оно принимается как:

$$N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 1$$

Для других видов оно может быть другим, но содержание любого элемента не должно быть выше двух остальных — более чем в два раза, то есть соотношения могут быть 1 : 1 : 2; 1 : 2 : 2; 1 : 2 : 1 и т. д. Рекомендуемые соотношения даны в таблице 3.

В питательном растворе концентрация фосфора (P) всегда должна быть не менее 60 мг/литр. В качестве источника фосфора для питательных растворов лучше применять водорастворимые соли калия и аммония. В некоторых случаях можно использовать однозамещенную соль кальция (суперфосфат).

Азот в химических соединениях может присутствовать в двух формах: нитратной (как ион $^{-}NO_3$) и аммиачной (как ион $^{+}NH_4$). **Большое содержание азота в аммиачной форме может привести к отравлению растения, поэтому содержание его в питательных растворах не должно превышать 30% от общего содержания азота в растворе.**

Железо, вводимое в питательный раствор в виде сернокислой соли, довольно быстро превращается в нерастворимые соединения. По этой причине его нужно добавлять чаще, чем питательный раствор, вводя его в поливочную воду. Этого можно избежать, применив раствор, который легко приготовить в домашних условиях по следующему рецепту:

1. Сернокислое железо $FeSO_4 \cdot 7\,H_2O$ = 2,5 г
2. Трилон Б = 3,0 г
3. Раствор едкого кали, KOH, (5%) = добавлять до получения реакции pH = 5,5
4. Вода = до 100 мл.

Этот раствор применяется взамен раствора № 4 также в количестве 1 мл на 1 литр питательного раствора.

Пример 3. Рассчитать питательный раствор для степных кактусов в средних условиях выращивания.

Для таких кактусов принимают для основных элементов соотношение:

$$N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1{,}5 : 1{,}5$$

Это соответствует соотношению в элементарной форме (с применением переводимых коэффициентов):

$$N : P : K = 1 : (1{,}5\times0{,}4364) : (1{,}5\times0{,}8301)$$
$$=1 : 0{,}66 : 1{,}25$$

Вначале задаются содержанием в растворе фосфора, которое можно принять равным 80 мг/л. По заданному соотношению N : P : K и по содержанию фосфора можно определить содержание азота и калия, решив следующие пропорции:

$$G_p : 0{,}66 = G_n : 1$$
$$G_p : 0{,}66 = G_к : 1{,}25$$

где: G_p — содержание фосфора в мг/л
G_n — содержание азота в мг/л
$G_к$ — содержание калия в мг/л

отсюда содержание азота в растворе:

$$80 : 0{,}66 = G_n : 1;\ G_n = \frac{80}{0{,}66} = 121 \text{ мг/л}$$

и содержание калия в растворе:

$$80 : 0{,}66 = G_к : 1{,}25;\ G_к = \frac{80\times1{,}25}{0{,}66} = 151 \text{ мг/л}$$

Для подсчета количества солей в растворе рекомендуется составить таблицу:

№№	Соль	N мг/л в нитратной форме	N мг/л в аммиачной форме	P мг/л	K мг/л	Ca мг/л	Вес солей мг
1.	Задано	85	36	80	151	50	Не более 1 500
2.	KH_2PO_4	—	—	80	101	—	348
3.	KNO_3	18	—	—	50	—	128
4.	$Ca(NO_3)_2$	35	—	—	—	50	208
5.	NH_4NO_3	34	34	—	—	—	200
	Всего	87	34	80	151	50	884

В первой строке записывают данные содержания, причем азота в аммиачной форме берут в количестве 30% от общего его содержания, то есть 121×0,3=36 мг/л, а в нитратной форму 121 — 36=85 мг/л. Кальция берут 50 мг/л. В качестве фосфорной соли берут KH_2PO_4 (содержание фосфора P=23% и калия K=29%). Ее количество определяют из пропорции:

$G_p : 23 = G_{соли} : 100$, где $G_{соли}$ — вес соли

$$\text{Отсюда: } G \text{ соли} = \frac{80 \times 100}{23} = 348 \text{ мг}$$

Кроме фосфора в KH_2PO_4 содержится и калий. Его содержание определяется из подобной пропорции:

$$G_к : 29 = G \text{ соли} : 100,$$

то есть содержание калия равно:

$$G \text{ соли} = \frac{29\times348}{100} = 101 \text{ мг}$$

Калия в этом количестве KH_2PO_4 недостаточно, нехватает 151 — 101 = 50 мг. Его можно ввести в виде KNO_3 . Нужный вес KNO_3 получается из пропорции (учитывая, что в KNO_3 содержится 39% калия и 14% азота):

$$G_k : 39 = G \text{ соли} : 100$$

$$G \text{ соли} = \frac{50\times100}{39} = 128 \text{ мг}$$

При этом в раствор вводится азот:

$$G_n : 14 = G \text{ соли} : 100$$

$$G_n = \frac{14\times128}{100} = 18 \text{ мг в нитратной форме}$$

Кальций лучше ввести в форме $Ca(NO_3)_2$, при этом добавится и азот в нитратной форме. $Ca(NO_3)_2$ содержит 24% кальция и 17% азота.

$$G_{ca} : 24 = G \text{ соли} : 100,$$

принимая содержание кальция 50 мг/литр:

$$50 : 24 = G \text{ соли} : 100$$

$$G \text{ соли} = \frac{50\times100}{24} = 208 \text{ мг}$$

При этом азота добавится:

$$G_n : 17 = G \text{ соли} : 100$$

$$G_n = \frac{17\times208}{100} = 35 \text{ мг}$$

Всего азота с предыдущими солями в итоге будет: 18+35=53 мг, нехватает 121—53=68 мг. Это количество можно добавить в виде NH_4NO_3 (содержит 17% азота в нитратной форме и 17% в аммиачной форме).

$$G_n : 34 = G \text{ соли} : 100$$

$$G_n = \frac{68\times100}{34} = 200 \text{ мг}$$

Содержащийся в NH_4NO_3 азот в равных долях находится в обеих формах, то есть половина его — в аммиачной форме, 34 мг, столько же, 34 мг — в нитратной форме. Общее количество азота составит 18+35+68=121 мг, из которых 34 мг в аммиачной форме (28% от общего количества).

Учитывая, что при подкислении поливочной воды магний не удаляется, его содержание принимают в количестве 50 мг/литр. Источником магния служит обычно $MgSO_4$. Необходимое количество соли (20% Mg):

$$G_{Mg} : 20 = G_{соли} : 100$$

$$G_{соли} = \frac{50 \times 100}{20} = 250 \text{ мг}$$

Таким образом, состав раствора будет округленно следующим:

KH_2PO_4 — 0,35 г
KNO_3 — 0,13 г
$Ca(NO_3)_2$ — 0,21 г
NH_4NO_3 — 0,2 г
$MgSO_4$ — 0,25 г
вода — до 1 литра.

Таблица 4

Содержание элементов в некоторых веществах, %%

№№	Название соединения	Формула	N нитр.	N аммиач	P	K	Ca	Mg	S	Fe	B	Mn	Cu	Zn	Mo	H_2O
1.	Азотнокислый калий	KNO_3	14	—	—	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	Фосфорнокислый калий однозамещенный	KH_2PO_4	—	—	23	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	Фосфорнокислый аммоний однозамещенный	$NH_4H_2PO_4$	—	12	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	Азотнокислый аммоний	NH_4NO_3	17	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	Азотнокислый кальций	$Ca(NO_3)_2$	17	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Азотнокислый кальций кристаллический	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	12	—	—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	44
7.	Фосфорнокислый кальций кристаллический	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	—	—	25	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	7
8.	Фосфорнокислый аммоний двузамещенный	$(NH_4)_2HPO_4$	—	21	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Сернокислый магний	$MgSO_4$	—	—	—	—	—	20	37	—	—	—	—	—	—	—
10.	Сернокислый магний кристаллический	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	—	—	—	—	—	10	13	—	—	—	—	—	—	51
11.	Сернокислое железо закисное	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	—	—	—	—	—	—	11	20	—	—	—	—	—	46

№№ п.п.	Название соединения	Формула	N нитр.	N ам-миач.	P	K	Ca	Mg	S	Fe	B	Mn	Cu	Zn	Mo	H_2O
12.	Борная кислота	H_3BO_3	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—
13.	Сернокислый марганец	$MnSO_4 \cdot 5H_2O$	—	—	—	—	—	—	13	—	—	23	—	—	—	37
14.	Сернокислая медь	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	26	—	—	36
15.	Сернокислый цинк	$ZnSO_4 \cdot 7\ H_2O$	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	23	—	56
16.	Молибденово-кислый аммоний	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	6

Қазақ ССР

Қазақтың табиғат қорғау қоғамының

ОРТАЛЫҚ СОВЕТІ



Казахская ССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОВЕТ

Казахского общества охраны природы

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ЛЮБИТЕЛЕЙ КАКТУСОВ

г. Алма-Ата, ул. Мира, № 87. Телефон № 62-66-35, 62-24-39.

05.05.78 № К-21/73-17

О химическом минимуме для кактусовода

Кактусоводческим организациям, клубам, секциям, кактусоводам

Республиканское объединение любителей кактусов при ЦС КООП доводит до сведения и для руководства некоторые данные о влиянии химических элементов на развитие кактусов в соответствии с рекомендациями Ярослава Скленки (Юбилейный сборник работ о кактусах, ЧССР 1969 г.).

Чтобы кактусы хорошо развивались необходимо для них создать благоприятные условия, в числе которых — правильный подбор факторов, определяющих рост: света, тепла, воздуха, воды и питания. Без равновесия между ними, где бы ни рос кактус — в местах естественного произрастания или в теплице — в большинстве случаев наступит нарушение роста. Влияние факторов роста тесно связано с вопросами химии, что в свою очередь ведет к необходимости ознакомления с определенными химическими закономерностями, нужными в кактусоводческой практике.

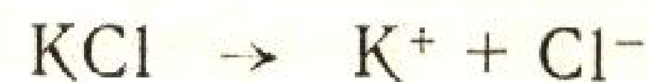
Свет, как солнечный, так и исусственный, бывает белым до желтоватого. Известно, что этот цвет является результатом сложения простых цветов от красного через желтый, зеленый, голубой до фиолетового. Все они содержатся в видимой части спектра. Каждый цвет спектра имеет свою длину волны, определяющую характер световых лучей. Помимо видимых цветов спектра в солнечных лучах содержатся невидимые человеческим глазом световые волны, которые для кактусовода очень важны из-за своих свойств. **Это ультрафиоле-**

товые и инфракрасные лучи. Их значение для выращивания состоит в том, что инфракрасные лучи вызывают тепловое воздействие, тогда как ультрафиолетовые лучи влияют на течение различных биохимических реакций. Потому так важен солнечный свет, имеющий намного больше ультрафиолетовых лучей, чем свет от любых домашних устройств. В зимние месяцы, когда на поверхность земли падает меньшее количество ультрафиолетовых лучей, нужно изменять методы выращивания (факторы не уравновешены).

По отношению к атмосфере следует, что для кактусовода является важным также, помимо содержащихся в воздухе газов (например, кислорода — O_2, азота — N и т. д.), содержание углекислого газа (CO_2), который нужно считать одним из элементов питания кактусов. Для соблюдения равновесия между ростовыми факторами небходимо придавать значение вопросам проветривания. Химические процессы, вызываемые светом и теплом, при действии других вегетационных факторов, называются **фотосинтезом.** В этих сложных превращениях с помощью зелени листов — хлорофилла — образуется из неорганических химических веществ биомасса кактусов.

Неорганические химические вещества — это находящиеся в природе минеральные вещества, не содержащие углерод (C), тогда как органические вещества содержат помимо других элементов также и углерод. Для кактусов, как и для остальных растений, неорганические вещества в том виде, как они встречаются в природе, неприемлемы (неусваиваемы), даже если они и являются для них питательными веществами. Растения могут воспринимать только определенную форму этих веществ — их наименьшие частицы — элементы. А эти элементы опять же в так называемой ионной форме.

В природе встречается вещество **сильвин.** Это калиевая соль, ее химическое название хлористый калий — KCl. Чтобы калий (K) мог быть использован кактусом, химическое соединение KCl должно перейти в ионную форму (диссоциировать)- что происходит в воде. Хлористый калий в растворе разлагается на две части, которые освобождаются из кристаллической решетки в виде положительно (+) заряженного иона, называемого катионом, и отрицательно (—) заряженного иона, называемого анионом.



$$KCl \rightarrow K^{+} + Cl^{-}$$

Только в таком ионизированном состоянии и могут растения поглощать неорганические элементы и соединения, служащие им для питания.

Из приведенного уже видно значение следующего вегетационного фактора — воды. Она служит не только для увлажнения, но и делает возможным течение ростовых процессов. Это касается и описанного выше изменения «неусваиваемых» химических соединений в «усваиваемые» соединения и доставки питательных растворов из корней во все части тела растения, поддержания влаги в содержимом клеток, транспирации и др. Это, правда, относится к физиологии растений, а нас интересует вода как химическое соединение.

Химическое обозначение воды — H_2O — многие знают и знают также, что она состоит из элементов водорода (H) и кислорода (O). Также известно, что если она чистая, то это бесцветная жидкость. Однако, менее помнят о том, что незагрязненная вода является всего лишь просто водой. Дело в том, что о чистоте воды нельзя судить только по окраске и прозрачности, но нужно учитывать и растворенные в ней химические соединения, которые могут и не влиять ни на окраску, ни на прозрачность, в то же время делают для кактусовода воду непригодной для употребления. Для химика чистой водой будет только дистиллированная вода, между тем как для кактусовода — и та, которая не содержит грязи: ему нужна вода дождевая, водопроводная, колодезная, речная и др.

Какая вода пригодна для кактусов и что эту пригодность определяет? Это такая вода, которая содержит только незначительное количество растворенных веществ и имеет пригодную реакцию.

Какие вещества — химические соединения — чаще всего содержатся в воде? В дистиллированной воде ничего не содержится. В дождевой воде имеются частицы пыли, различные газы и микробы, попавшие из атмосферы вначале дождя. И все же это самая чистая природная вода. Вся остальная вода в какой-то мере содержит растворенные химические соединения, которые оказывают влияние на ее свойства.

Из свойств воды для кактусовода важнейшим является ее жесткость и реакция pH. Вода из источников и остальная низовая вода жесткая, чему способствует большое содержание растворенных соединений кальция (Ca) и магния (Mg). Их меньше в водах поверхностных, таких как речные, прудовые и т. д. Количеством этих кальциевых и магниевых солей и определяется степень жесткости воды. Выражается она в миллиграммах окиси кальция (CaO) и окиси магния MgO) в 100 миллилитрах воды (Один миллилитр-тысячная доля литра). В ряде стран для обозначения жесткости применяется

немецкая шкала, где один градус жесткости означает, что в 100 мл воды содержится 1 мг CaO + 0,72 мг MgO. В зависимости от жесткости воду делят на очень мягкую (до 5° жесткости), мягкую (5—10°), средней жесткости (10—20°), жесткую (20—30°) и очень жесткую (свыше 30° жесткости).

В кактусоводческой практике применяют мягкую воду, имеющую около 5° dH жесткости, какой является дождевая вода, большинство поверхностных вод и, в некоторых населенных пунктах, водопроводная вода. В воде средней жесткости можно избавиться от так называемой временной жесткости кипячением и отстаиванием (или фильтрованием), так как химические соединения, определяющие жесткость, при кипячении выпадают в осадок. Высокую жесткость можно устранить химическим путем.

Вода средней жесткости, а также жесткая вода для кактусовода без обработки непригодна, потому что в большинстве случаев имеет реакцию pH более 7 (если она только не явно кислая) и значительно повышает при поливе субстрата содержание в нем Ca и Mg. При выращивании кактусов в искусственном субстрате ее вообще нельзя применять, так как при этом выпадают в осадок фосфорные соли при их растворении.

Вторым существенным свойством воды является ее реакция. Под понятием реакции понимают выражение определенного явления. Характер реакции (кислая, нейтральная, щелочная) зависит от количества присутствующих в растворе катионов и анионов, т. е. количества в воде однородных ионов (H^+) и анионов OH^-. Катион H^+ создает кислотность, анион OH^- — щелочность. Их количество всегда находится в определенном соотношении, так что для того, чтобы определить какую реакцию имеет вода или другой раствор, достаточно установить количество присутствующих H^+.

Определить реакцию раствора можно на основании свойств некоторых органических красителей, которые под действием водородных ионов меняют свою окраску. Они называются индикаторами. Например, растительный краситель — лакмус — в кислой среде краснеет, в щелочной—синеет. Так как кактусы требуют среду с совершенно определенной реакцией, то грубое определение реакции недостаточно. Необходимо применять индикаторы, которые точно определяют величину реакции. Диапазон pH лежит в пределах от 1 до 14, а выражение pH=7 означает нейтральный раствор (ни кислый, ни щелочной). Потребную реакцию pH можно получить добавлением кислоты или щелочи.

Для определения реакции pH применяем либо раствор индикаторов, либо индикаторные бумаги, пропитанные раствором индикаторов.

Питательные вещества. Многими анализами золы растений доказано, что строительными веществами растительной массы являются неорганические вещества, которые растение поглощает в ионизированной форме из водных растворов. Поглощение идет преимущественно корневой системой; из воздуха поглощается только углерод и кислород в виде углекислого газа (CO_2). До настоящего времени недостаточно изучено, какие элементы кактусы избирают для своего питания. Из проведенных исследований можно предположить, что по своему составу эти элементы не могут слишком сильно отличаться от элементов, потребляемых другими растениями.

К числу микробиологических элементов относятся водород (H), кислород (O), углерод (C), азот (N), калий (K), фосфор (P), кальций (Ca), сера (S), железо (Fe) и магний (Mg). Большая часть этих элементов не относится к питательным веществам, однако необходима, так как их недостаток вызывает нарушение роста.

Питание кактусов является сложным вопросом, до настоящего времени не полностью исследованным химическим процессом. Поэтому, данные научных и практических исследований других растений необходимо перевести на условия, пригодные для кактусов, хотя это не означает, что принципы питания кактусов неизвестны. В дальнейшем будут упомянуты только такие питательные вещества, которые кактусоводу доступны.

В практической деятельности нередко питательные вещества неправильно называют удобрениями. Их разделяют на три группы:

— простые питательные вещества — химические соединения, содержащие одно основное питательное вещество;

— сложные питательные вещества — химические соединения, содержащие, как правило, два питательных вещества.

— кобинированные питательные вещества — смесь химических соединений, содержащих два и более питательных веществ, дополненная микроэлементами.

Питательными веществами восполняют их изменения и убыль в истощенных почвах. Из оправдавших себя растворов

питательных веществ для кактусов ниже приведены наиболее известные.

РАСТВОР КНОПА

Азотнокислый кальций	$Ca(NO_3)_2$	— 1,0 г
Однозамещенный фосфорнокислый калий	KH_2PO_4	— 0,25 г
Сернокислый магний	$MgSO_4$	— 0,25 г
Хлористый калий	KCl	— 0,12 г
Сернокислое железо закисное	$FeSO_4$	— следы
Дистиллированная вода или любая магкая вода)		— до 1 литра

Примечание: сначала растворяется фосфорная соль и только потом в указанном порядке последующие соединения. Недостатком данного раствора является то, что через некоторое время он изменяет pH.

РАСТВОР КРОНА

Азотнокислый калий	KNO_3	— 1,0 г
Сернокислый магний	$MgSO_4$	— 0,5 г
Сернокислый кальций	$CaSO_4$	— 0,5 г
Трехзамещенный фосфорнокислый кальций	$Ca_3(PO_4)_2$	— 0,25 г
Фосфорнокислое железо	$Fe_3(PO_4)_2$	— 0,25 г
Дистиллированная вода		— до 1 литра

РАСТВОР ЭЛЛИОТА

Азотнокислый калий	KNO_3	— 1,0 г
Сернокислый магний	$MgSO_4$	— 0,5 г
Азотнокислый кальций	$Ca(NO_3)_2$	— 0,5 г
Двухзамещенный фосфорнокислый калий	K_2HPO_4	— 0,25 г
Сернокислое железо	$Fe_2(SO_4)_3$	— 0,25 г
Дистиллированная вода		— до 1 литра

Химикалии растворяются каждый отдельно, растворы сливаются вместе. После выпадения осадка раствор фильтруется. **Обязательно контролируют окончательную pH раствора.** При необходимости ее доводим до заданной величины.

К приведенным выше растворам необходимо добавить, так называемый раствор A—Z, с помощью которого основные питательные вещества обогащаются микроэлементами.

РАСТВОР A—Z ХОГЛАНДА

Хлористый литий	$LiCl$	— 0,5 г
Хлористое олово	$SnCl_2$	— 0,5 г
Иодистый калий	KJ	— 0,5 г
Бромистый калий	KBr	— 0,5 г
Сернокислая медь	$CuSO_4$	— 1,0 г
Окись титана	TiO_2	— 1,0 г
Сернокислый цинк	$ZnSO_4$	— 1,0 г
Сернокислый никель	$NiSO_4$	— 1,0 г
Сернокислый алюминий	$Al_2(SO_4)_3$	— 1,0 г
Азотнокислый кобальт	$Co(NO_3)_2$	— 1,0 г
Борная кислота	H_3BO_3	— 11,0 г
Хлористый марганец	$MnCl_2$	— 0,7 г
Дистиллированная вода		— до 18 литров

Примечание: К одному литру основного питательного раствора следует добавить 1 мл раствора A—Z.

Чаще применяется упрощенный раствор микроэлементов, называемый также РАСТВОР «R», которого добавляют 1,5 мл на 1 литр основного питательного раствора.

РАСТВОР «R»

Борная кислота	H_3BO_3	— 0,6 г
Хлористый марганец	$MnCl_2$	— 0,4 г
Сернокислый цинк	$ZnSO_4$	— 0,05 г
Сернокислая медь	$CuSO_4$	— 0,05 г
Окись молибдена	MoO_3	— следы
Дистиллированная вода		— до 1 литра

Значительная сложность взвешивания таких малых количеств в домашних условиях и трудности в приобретении некоторых соединений исключают их применение в широкой кактусоводческой практике. По этой причине в настоящее время применяют комбинированные питательные вещества, где уже содержатся микроэлементы. Можно также к питательным растворам добавлять 1 мл концентрата микроэлементов заводского изготовления (например, чехословацкого производства под названием «Микроль А», содержащий помимо железа и магния еще 14 микроэлементов: литий, хром, никель, йод, титан, олово, ванадий, медь, цинк, кобальт, мышьяк, марганец и бор.).

Для химических расчетов необходимо знать атомные веса элементов, которые выражаются в граммах в виде грамм-атомов или грамм-молекул. Например, атом кислорода (O) = 16, т .е. один грамм-атом кислорода равен 16 г. Молекула кислорода (O_2) = 32, а грамм-молекула кислорода равна 32 г.

Атом фосфора (P) = 31; один грамм-атом фосфора равен 31 г. Молекула окиси фосфора (P_2O_5) = сумме двух атомов фосфора и пяти атомов кислорода:

$$2\times31+5\times16=62+80=142 \text{ г}$$

Для обычных расчетов достаточно знать округленные атомные веса хотя бы следующих элементов:

H=1; O=16; K=39; P=31; Ca=40; C=12; N=14;

Для точных вычислений следует брать величины, приводимые в химических таблицах.

ПРИМЕР 1

Сколько граммов калия содержится в одном грамме окиси калия?

Для решения применяют формулу

$$X \text{ (грамм)} = \frac{\text{молекулярный вес искомого элемента}}{\text{молекулярный вес соединения}}$$

В окиси калия (K_2O) находится два грамм-атома калия, поэтому считают, что в молекуле будет:

$$X = \frac{2\times39}{2\times39+16} = \frac{78}{94} = 0{,}83 \text{ г}$$

Таким образом, в одном грамме K_2O содержится 0,83 г калия. Аналогично подсчитывают по этой же основной формуле и процентное содержание, если умножить результат на 100. В данном примере калия в окиси калия содержится 83%.

ПРИМЕР 2

Каким будет переводной коэффициент для калия, если необходимо выразить его в виде K_2O?

Если известно, что в одном грамме K_2O содержится 0,83 г калия, то этот коэффициент будет равен:

$$F = \frac{1}{0{,}83} = 1{,}2;$$

Если необходимо пересчитать калий в виде окиси калия, то следует умножить известное количество калия на приведенный коэффициент.

ПРИМЕР 3

Сколько кальция (Ca), выраженного в виде CaO, содержится в углекислом кальции ($CaCO_3$)?

Молекулярный вес $CaCO_3$ находим сложением молекулярных весов элементов, содержащихся в этом соединении:

Ca — 40
C — 12
3×0 — 48 (=3×16)
100

По основной формуле получаем:

$$\frac{Ca}{CaCO_3} = \frac{40}{100} = 0{,}4 \text{ для Ca}$$

Для пересчета вновь находим коэффициент как и во втором примере:

$$\frac{Ca}{CaO} = \frac{40}{40+16} = 0{,}7$$

Коэффициент F=1 : 0,7=1,4, тогда 0,4 г Ca×1,4=0,56 г CaO. Таким образом, в соединении $CaCO_3$, если выразить в процентах, содержится 56% CaO или, если выразить в граммах, 0,56 г CaO.

ПРИМЕР 4

Сколько процентов азота (N) и калия (K) содержит азотнокислый калий (KNO_3)?

По атомным весам и известной формуле находят:

$$\text{для N}: \frac{N\times100}{KNO_3} = \frac{14\times100}{101} = 14\%$$

$$\text{для K}: \frac{K\times100}{KNO_3} = \frac{39\times100}{101} = 39\%$$

Для K_2O: (применяют коэффициент из примера 2), т. е. KNO_3 содержит примерно 14% азота и 46% калия.

ПРИМЕР 5

Каково соотношение питательных веществ N и K в соединении KNO_3?

Из приведенных примеров известно процентное содержание питательных веществ в KNO_3, поэтому достаточно, определить, сколько N соответствует K, если N=1.

N : K=1 : x; иначе 14 : 39=1 : x,

$$\text{из чего } x = \frac{39}{14} = 2{,}8;$$

Отношение N : K=1 : 2,8.

ПРИМЕР 6

Каково отношение $N : P_2O_5 : K_2O$ в питательной соли (например, Herbapon), если она содержит 15,3%N; 7,7% P_2O_5; 30,7% K_2O?

По образцу примера 5 отношение $P_2O_5 : N = \frac{7{,}7}{15{,}3} = 0{,}5$;

$$\text{для } K_2O \frac{30{,}7}{15{,}3} = 2.$$

Тогда отношение $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 0{,}5 : 2$.

Если хотят выразить это отношение питательных элементов как N : P : K, то применяют переводные коэффициенты, который для K известен, а для P_2O_5 вычисляется как в приведенных ранее примерах.

ПРИМЕР 7

Как скорректировать питательный раствор, чтобы повысилось содержание фосфора (P), а отношение $N : P_2O_5 : K_2O$ стало, например, 1 : 1,5 : 2?

(Имеется питательный раствор с содержанием 15,3%N; 7,7% P_2O_5; 30,7% K_2O, например Herbapon).

Так как в нашем случае питательный раствор содержит 7,7% P_2O_5, то это означает, что в 1 г его содержится 0,229 г P_2O_5, и, следовательно, необходимо добавить

0,229—0,077=0,152 г P_2O_5.

Недостающее количество восполняют суперфосфатом, который содержит 18% P_2O_5. Вычисляют по приведенной выше формуле:

$$\frac{0{,}152 \times 100}{18} = 0{,}84 \text{ г}$$

Следовательно, необходимо к 1 г имеющегося питательного вещества (в данном случае Herbapon) добавить 0,84 г суперфосфата для дополнения недостающего количества P_2O_5.

Примечание: суперфосфат никогда не добавляют к питательным солям в виде порошка, а всегда в виде раствора. Подсчитанное количество растворяют в небольшом количестве воды, оставляют до отстаивания осадка и только прозрачный раствор добавляют в питательный раствор.

Проблемы химии в кактусоводстве так обширны, что этот минимум является только введением в сложные процессы выращивания.

Несколько слов о питании кактусов и других суккулентов в соответствии с рекомендациями X. Кауфманна и Г. Фидта («Kakteen—Sukkulenten», 1972 : 57).

Как для любого растения, так и для кактусов и других суккулентов решающее влияние на их созревание имеет обеспечение их питательными веществами. Поэтому, также и этим растениям вместе с подходящими физическими свойствами субстрата необходимо обеспечить непрерывное снабжение питательными веществами. От уровня и соотношения имеющихся питательных веществ существенно зависит как скорость роста, вид и тернистость (количество колючек), так и выносливость растений. По поводу уровня, вида и целесообразного современного распределения питательных веществ высказываются весьма различные соображения.

Когда дальше в тексте, а также в таблицах говорится о суккулентах то сюда всегда включены кактусы. Последующие указания основываются на рекомендациях, которые совместно разработаны Центральной лабораторией «Berliner Blumen» с обществом «Aufbau». Они соответствуют обычному питанию растений при нормальной культуре.

В основе этой концепции лежит не специальный рецепт удобрения, а точный контроль лабораторией содержания питательных веществ в почве.

Путем организации многочисленных почвоиспытательных лабораторий в ГДР в прошедшие годы были созданы организационные предпосылки для контроля питательных веществ. Исходящие из анализов, предложения реализуются как путем подбора соответствующего субстрата и земляных смесей, а в случае необходимости — добавлением к ним определенных минеральных и органических удобрений, а так и путем последующих удобрений при выращивании.

Оказывается целесообразным разделить суккуленты на три группы в соответствии с потребностью в питательных веществах (табл. 1).

Названные конечные количества азота **от** и **до** пригодны особенно для молодых растений, зимой или в период перерыва роста и для очень легких почв. Начальные количества до средних — для более старых растений, находящихся в полном развитии.

Таблица 1

Необходимое содержание питательных веществ в почве для суккулентов

Группа потребности в питательных веществах	Содержание питательных веществ в мг/литр почвы		
	азот	фосфор	калий
1. Незначительная потребность в питательных веществах (многие суккулентные виды)	50-100-150	50-100	100-150-200
2. Средняя потребность в питательных веществах (многочисленные сильнорастущие суккуленты)	100-150-200	100-150	200-300-400
3. Высокая потребность в питательных веществах (быстрорастущие кактусы и др. суккуленты)	150-250-350	100-200	350-500-700

Примечание: для сеянцев потребность снизить на 1/3.

Также следует поступать с фосфором и калием, с той разницей, что содержание фосфора и калия в переходном и зимнем периодах не должно понижаться, так как они укрепляют выносливость растения.

Значения pH должны были бы у растущих в земле видов находиться между 6 и 6,5, у эпифитов же — 5 и 6. Если реакция pH почвы на родине ряда растений, например, Astrophytum, Ariocarpus, Pelecyphora, Encephalocarpus, Lophophora, Leuchtenbergia, составляет от 7,5 до 8,5, то многолетние наблюдения показали, что эти виды в культуре очень хорошо созревают при pH от 5,5 до 6,5. Даже импортные растения из этих видов при указанных выше значениях pH чувствуют себя хорошо, что видно по быстрому и интенсивному росту корней.

Нужно иметь в виду, что вследствие применения в большей части богатой известью поливной воды, в культуре pH все равно повысится. В особенности по этой причине и вследствие небольшого объема почвы молодые растения нужно ежегодно пересаживать.

Так как при больших объемах почвы нельзя согласовать нужное количество питательных веществ с имеющимися, рекомендуется содержание питательных веществ в почве проверить в лаборатории, и по результатам производить удобрение. Землю в малых объемах берут в специализированной ор-

ганизации или у опытного любителя. По полученным в результате анализа сведениям о содержании в почве питательных веществ, по таблице 2 устанавливается необходимое количество дополнительных удобрений. В качестве калия следует применять калийные удобрения, содержащие магний, притом более низкий процент содержания калия в этих удобрениях необходимо выравнять.

При содержании питательных веществ сверх оптимальных пределов, удобрения вносить не следует.

Если азота и калия вдвое больше потребного, почву следует исправить или в дальнейшем несколько раз обильно полить, вымывая соли.

Таблица 2

Данные для удобрения суккулентов на основании результатов анализа почвы

Группы потребности	Содержание питательных веществ ниже потребности						Содержание питательных веществ в пределах потребности			
	сернокислый аммоний		суперфосфат		сернокислый калий		сернокислый аммоний		сернокислый калий	
	г/л почвы	г/м²	г/л почвы	г/м²	г/л почвы	г/м²	г/л почв.	г/м²	г/л почв.	г/м²
1. Суккуленты с ограниченной потребностью удобрений	0,1—0,2	20—50	0,3	50	0,1—0,2	10—40				
2. Суккуленты со средней потребностью удобрений	0,1—0,4	20—80	0,3—0,5	50—90	0,1 0,2	10—50				
3. Суккуленты с высокой потребностью удобрений	0,2—0,5	30—100	0,3 0,6	50—110	0,1—0,3	20—70	0,1	20	0,1	10

Растущие в земле суккуленты предпочитают калийные удобрения.

Вообще применение минеральных удобрений имеет преимущество, так как его можно регулировать очень тонко. **Какое минеральное удобрение применить, следует из потребностей растения и значения pH почвы.** Большей частью предпочи-

тают полное удобрение калием, применение которого не вызывает никаких проблем. Концентрация 0,5—2 г. на литр.

С началом роста и во время вегетации старые, хорошо растущие и хорошо укорененные растения можно удобрять через 8 дней. Виды с меньшими потребностями удобряются меньше.

В таблице 3 приведено разделение растений на группы по потребности в питательных веществах.

Таблица 3

3.1. Кактусы и другие суккуленты с незначительной потребностью питательных веществ

Кактусы:

Ancistrocactus
Ariocarpus
Blossfeldia
Cephalocereus
Echinomastus
Epithelantha
Escobaria
Gymnocactus
Leuchtenbergia
Lophophora
Mammillaria, густо опушенные
Neolloydia
Thelocactus
Turbinicarpus

Mesembryanthemaceae:

Argyroderma
Cheiridopsis
Conophytum
Cibbaeum
Lithops
Ophthalmophyllum
Pleiospilos
Titanopsis

Прочие суккулентные роды:
Adromischus
Anacampseros
Crassula, высокосуккулентные
Trichocaulon

3.2. Кактусы и другие суккуленты со средней потребностью питательных веществ

Кактусы:

Acanthocalycium
Astrophytum
Aylostera
Brasilicactus
Cleistocactus
Copiapoa
Coryphantha
Dolichothele
Echinocactus
Echinocereus
Echinofossulocactus
Espostoa
Eulychnia
Ferocactus
Frailea
Gymnocalycium
Haageocereus

Hamatocactus
Horridocactus
Islaya
Lobivia
Mammillaria, большеразмерные
Matucana
Mediolobivia
Neochilenia
Neoporteria
Notocactus
Parodia
Pyrrhocactus
Rebutia
Setiechinopsis
Sulcorebutia
Tephrocactus
Weingartia
Wigginsia

Mesembryanthemaceae:

Delosperma
Dorotheanthus
Lampranthus
Mesembryanthemum
Oscularia
Schwantesia
Tischleria
Trichodiadema

Прочие суккулентные роды:
Caralluma
Ceropegia
Cotyledon
Crassula, большеразмерные
Echeveria
Euphorbia, высокосуккулентные
Huernia
Stapelia

3.3. Кактусы и другие суккуленты с большой потребностью питательных веществ

Кактусы:

Aporocactus
Austrocylindropuntia
Cereus
Echinopsis
Epiphyllopsis

Mesembryanthemaceae:

Faucaria
Glottiphyllum

Прочие суккулентные роды:

Epiphyllum (основные виды)
Eriocactus
Eriocereus
Monvillea
Myrtillocactus
Opuntia, крупноразмерные виды
Opuntia, небольших размеров
Oreocereus
Phyllocactus — гибриды
Rhipsalis
Selenicereus
Trichocereus
Zygocactus

Agave
Aloë
Cissus
Coleus
Euphorbia, крупноразмерные

Gasteria
Haworthia
Kalanchoe
Sansevieria
Sedum, субтропические виды
Sedum, зимостойкие виды
Sempervivum
Yucca, субтропические виды
Yucca, зимостойкие виды

Заместитель
Председателя Президиума
РОЛК **Х. С. БАЙДА**

РЕКОМЕНДАЦИИ

для начинающих кактусоводов по вегетативному размножению кактусов

Вегетативное размножение кактусов имеет ряд преимуществ перед размножением семенами. Некоторые особенно красивые и редкие экземпляры не удается размножить иначе, как укоренением черенков. Так, например, существует, вероятно, только единственная форма Gymnocalycium gibbosum v. nobile с совершенно белыми колючками. Аналогичное положение имеет место с очень редким экземпляром Echinocactus grusonii также с совершенно белыми колючками. Среди сотен тысяч «нормальных» сеянцев этого растения в течение многих лет не было ни одного с белыми колючками. Все они имеют типичные красивые янтарно-желтые колючки.

У некоторых наших кактусоводов имеются очень редкие виды кактусов, которые в наших условиях или вообще не цветут или цветут, но опылить их не удается, так как они имеются или в единственном экземпляре или размножены от одного маточного растения. Все эти аномалии и редкости были размножены вегетативным путем.

Кроме того, путем вегетативного размножения можно сохранить у растения некоторые его характерные особенности, не передающиеся по наследству при размножении семенами. Например, кристатные, бесхлорофильные и прочие формы.

И, наконец, укоренением или прививкой можно обновить или, как говорят, «омолодить» свою коллекцию. Дело в том, что у некоторых кактусов с возрастом снизу начинается одревеснение или опробковение стебля, отмирание сосочков с ареолами и т. п. Это—естественный процесс. Иногда не все растение, а только часть его поражается болезнями или вредителями. Иногда из-за недосмотра или несоблюдения правил ухода, растение деформируется, теряет колючки. Все это ухудшает внешний вид растений. В этом случае можно срезать верхнюю свежую часть растения, укоренить или привить ее. В результате получается тот же кактус, но в хорошем со-

стоянии. А на маточном растении в скором времени появляются побеги или, как их многие называют, «детки».

Таковы преимущества вегетативного размножения кактусов.

Однако этот способ размножения кактусов таит в себе опасность передачи разных недостатков и болезней размножаемых растений. Поэтому приобретенный черенок или побег кактуса необходимо тщательно обследовать, чтобы не занести в свою коллекцию вредителей растений или различные болезни, от которых позднее будет трудно избавиться. Необходимо также помнить, что при многократном вегетативном размножении одного и того же растения этот способ может привести к дегенерации кактуса. Такие кактусы начинают расти ненормально, у них стимулируется склонность к образованию многочисленных побегов. Эти растения не имеют типичного внешнего вида, неохотно зацветают и вообще имеют угнетенный вид.

Это надо иметь ввиду, занимаясь вегетативным размножением кактусов. Однако не следует понимать так, что в целях пополнения своей коллекции надо использовать исключительно только этот способ размножения. Безусловно, надо заниматься и посевом семян с последующим выращиванием кактусов из сеянцев, так как это интересное занятие для кактусоводов-любителей.

Самым подходящим временем для укоренения является вегетационный период растения. В наших условиях это март-сентябрь,* причем, лучшее время — весна (апрель, май), так как до осени вновь образованные корни достаточно разовьются, окрепнут и, следовательно, укорененные растения смогут выдержать условия зимнего хранения. Некоторые кактусоводы заготавливают черенки с материнского растения в январе—феврале и даже осенью, чтобы к началу вегетационного периода (март—апрель) они уже имели новые корешки и их можно было бы сажать в почву. Этот способ применим только к сравнительно крупным черенкам или побегам.

Многие виды кактусов сами образуют побеги (отростки), другие можно сравнительно легко заставить образовать эти побеги, разрушив верхушечную точку роста или срезав головку растения. Побеги или срезанные для укоренения черенки не должны быть слишком маленькими, должны быть сочными,

* Конкретный период для данной местности следует уточнить у опытных кактусоводов.

т. е. иметь достаточный запас и органических веществ для образования корней, так как иногда в течение нескольких недель они находятся без подачи питательных веществ извне. С другой стороны, черенки не должны быть и слишком большими, в противном случае они укореняются труднее. Размер черенка или побега должен быть не менее вишни и не более грецкого ореха. Как побеги, так и черенки тем легче укоренить, чем ближе к верхушке растения они взяты. В этом месте они наиболее жизнеспособны, так как потенциальная энергия растительных клеток у наиболее молодых побегов, находящихся в верхушечной части, гораздо выше, чем у старых, растущих в нижней части стебля. Для укоренения лучше всего срезать черенки не более чем двухлетнего прироста. Побеги укореняются легче, чем черенки.

Некоторые кактусы образуют побеги, на которых корешки появляются еще, когда они находятся на материнском растении. Такие побеги после подсушивания небольшой ранки, образовавшейся при отделении от материнского растения, можно сажать в слегка влажную почву. Первые дни не поливать, а только опрыскивать.

Сложнее дело обстоит с сравнительно большими черенками, у которых образуется значительная площадь среза.

В этом случае укоренение черенков можно подразделить на три фазы:

1) подсушивание среза с образованием каллуса (стекловидной пленки) на срезе;

2) образование зачатков корней из сосудисто-волокнистых тканей камбиального кольца в месте среза;

3) посадка черенка с образовавшимися корешками в почвенный субстрат.

Рассмотрим более подробно, что происходит с черенками в каждой из этих фаз.

При подсушивании черенков **(первая фаза),** особенно с мягким сочным стеблем, площадь среза может втянуться внутрь, образуя воронкообразные углубления. Такие черенки плохо укореняются. В этом случае рекомендуется края среза черенков обрезать в виде усеченного конуса до камбиального кольца. У цилиндрических черенков это будет выглядеть на подобие тупо заточенного карандаша, а у короткостолбовидных или шарообразных — на подобие выпуклой полусферы.

Эта процедура способствует лучшему и правильному образованию корешков.

Чтобы избежать инфекции и нежелательной потери клеточного сока свежий срез следует припудрить очищенной серой или алюминиевым порошком и дать возможность срезу быстро подсохнуть. Быстрее всего срез подсыхает в сухом и теплом месте. При этом необходимо предотвратить излишнее высыхание черенка, ведущее к ненужной потере жизненной энергии его. Для этого срезанный черенок помещают в любое замкнутое пространство. Оптимальной температурой подсушивания является температура в 20—25°С.

Срезанные черенки подсушивают в вертикальном положении, располагая их плоскостью среза вниз. Это легко осуществить, используя картон, фанерную дощечку с соответствующими вырезами или что-либо подобное. При другой ориентации среза во время подсушивания черенка может быть задержано время образования корешков или, что еще хуже, образование корешков в этом случае происходит из наружных слоев ткани эпидермиса или, при подсушивании его в лежачем положении, на боковой поверхности стебля черенка. Время подсушивания среза иногда может длиться до 10—15 дней и более. Все зависит от размера среза и сочности черенка.

Убедившись, что срез достаточно подсох и на его месте из отмерших клеток стебля образовался каллус, черенок можно ставить на укоренение **(вторая фаза).**

В идеальном случае образование корней должно происходить из сосудисто-волокнистых тканей камбиального кольца по всей окружности одновременно.

Различают несколько способов укоренения:

1) так называемый «сухой способ». Черенок помещают на совершенно сухой речной песок, перлит или их смесь и держат в тени. Этот способ укоренения годится для сравнительно крупных черенков;

2) способ «мокрого» укоренения. В этом случае черенок помещают над водой так, чтобы плоскость среза находилась над поверхностью воды на расстоянии, примерно, одного сантиметра. При этом надо следить, чтобы образовавшиеся корешки не касались воды, так как после этого корни в почвенном субстрате замедляют свое развитие;

3) более надежным и простым можно считать укоренение во влажной среде. Для укоренения всегда требуется теплая, влажная среда и не только для развития уже образовавшихся корней, но и в большинстве случаев для корнеобразования в растительных клетках камбиального кольца черенка.

В этом случае черенок ставят или слегка приподнимают

над субстратом из смеси песка, перлита и торфа. При этом немаловажную роль играют физические свойства субстрата, т. е. его структура, воздухопроницаемость, способность быстро пропитываться и высыхать. Использование в смеси торфа, который содержит гуминаты, положительно влияет на образование и рост корней. Желательно, чтобы pH субстрата было в пределах 6—6,5, так как при таком значении pH почвы все биохимические процессы в растении протекают лучше всего.

Укоренение черенка быстрее происходит при легком затемнении, в теплой (с подогревом снизу) и слегка влажной атмосфере. Это достигается содержанием укореняемых черенков в замкнутом пространстве под стеклом или пленкой (в тепличке) при периодическом проветривании. Хотя влажность воздуха благоприятствует укоренению, однако, избыточная влажность, особенно при низкой температуре, обычно приводит к загниванию черенков, поэтому их ни в коем случае не следует поливать. Допустимо лишь периодическое опрыскивание. Оптимальной температурой при укоренении является температура 25—30°С. Следует особо отметить, что главной опасностью в этой фазе укоренения является загнивание черенков. Особенно это надо иметь ввиду, когда прорастающие корешки разрушают каллус, в результате чего возникает опасность проникновения инфекции через образовавшиеся в месте среза ранки внутрь стебля и последующего загнивания черенка. Поэтому в этой фазе укоренения необходима стерильность окружающей среды. Субстрат для укоренения должен быть лишен гнилостных веществ. Увлажнение должно производиться только стерильной водой (дистиллят или кипяченая вода).

Существует и другая опасность, противоположная загниванию — это усыхание черенка или побега, особенно если их размеры невелики, и они принадлежат к видам кактусов, которые укореняются трудно. В этом случае черенки или побеги лучше привить.

Время укоренения продолжается от нескольких дней до нескольких недель, а иногда и месяцев. Все зависит от соблюдения условий укоренения и от регенерационных способностей того или иного вида кактуса.

Когда у черенков появятся сравнительно развитые зачатки корней, их высаживают в соответствующий почвенный субстрат **(третья фаза)** и первое время содержат в таких же условиях, как и укореняемые черенки.

Иногда у растений, посаженных в почву, корни перестают развиваться, желтеют и отмирают. Это значит, что при посадке укорененного черенка в почву либо были повреждены нежные, еще слабо развитые корни и они подгнили, либо кончики корешков подогнулись вверх, деформировались и перестали развиваться, либо поторопились с поливкой, а погода была холодная, и корешки подгнили. Первое время поливать не следует, можно только периодически опрыскивать горячей водой из пульверизатора. И только после того как мы убедимся, что растения окрепли, посвежели, то есть пошли в рост, их можно содержать как того требует вид кактуса. Убедиться в том, что растения закрепились в почве корнями, можно лишь легким прикосновением к растению пальцем или карандашом, ни в коем случае нельзя вытаскивать их из почвы, чтобы не погубить корни.

Еще одно, не менее важное, соображение надо иметь ввиду, особенно при укоренении больших черенков.

Черенок или побег, снятый с материнского растения, и, следовательно, лишенный подачи питательных веществ от корневой системы, перестает расти. Однако во время укоренения при повышенной температуре и во влажной среде в нем происходит процесс ассимиляции, что приводит черенок к ростовым деформациям: стебель начинает удлиняться, сужаясь в верхушечной части, новые колючки становятся короче и т. д. Все это происходит в ущерб образованию корней и уродует внешнюю форму, присущую данному виду. Это явление, безусловно, нежелательно. Чтобы по возможности избежать его, следует строго соблюдать оптимальный режим влажности и освещенности.

Иногда для облегчения укоренения особенно трудо укореняемых кактусов применяют стимуляторы (растительные гормоны, ауксины), однако, до сих пор не было убедительно доказано, что эти стимуляторы благотворно влияют на образование корней.

Наиболее затруднительным в этом вопросе оказывается подбор необходимых концентраций.

При использовании различных стимуляторов в порошкообразном виде или в виде растворов часто имели место ошибки, так как каждый вид кактуса реагирует на эти стимуляторы по-разному.

Заканчивая этот раздел, следует отметить, что укоренение черенков требует прежде всего последовательного выполнения условий процессов, о которых сказано выше, и определенного терпения. Естественный процесс укоренения ни в коем случае нельзя подстегивать, так как при этом можно безвозвратно потерять ценное растение.

Большинство кактусов укореняется сравнительно легко, при этом чем выше степень суккулентности кактусов, т. е. чем выше они находятся на эволюционной ступени развития, тем они труднее укореняются.

Чтобы не рисковать потерей очень ценных редких видов растений применяют второй способ вегетативного размножения кактусов, а именно их прививку.

Прививка — трансплантация, то есть пересадка части стебля прихотливых в культуре видов на другие, выносливые виды. Как правило прививают верхушечную часть кактуса (черенок) или его побег (отросток), а иногда возможна прививка даже отдельной ареолы, имеющей потенциальную точку роста. Следовательно, прививка — это хирургическая операция, поэтому встает вопрос: насколько она будет удачна? Произойдет ли сращивание прививаемой части с подвоем? Иногда прививка не удается. Как говорят привой «не сел» на подвои. И дело не только в том, что была допущена техническая ошибка из-за недостатка опыта. Успех в значительной степени зависит также от правильного подбора подвоя.

Дело в том, что растения также, как и животные, обладают иммунной реакцией тканевой несовместимости, то есть отторгают чужеродные по белковому составу ткани, хотя и в гораздо меньшей степени, чем это наблюдается у животных. Только при правильном подборе подвоя происходит хорошее и полное срастание их тканей и подводящих сосудов. После срастания прививаемой части с подвоем растение представляет собой единый в физиологическом отношении организм и носит название доминирующей, привитой части растения. Благодаря богатым источникам жизненной силы подвоя, привитая часть развивается быстро. Замечено, что некоторые привитые сеянцы развиваются примерно в десять раз быстрее, чем на собственных корнях. В начале все жизненные функции выполняются подвоем, но вскоре привой, за исключением бесхлорофильных форм, приобретает способность ассимиляции и фотосинтеза. За подвоем остается лишь функция подачи воды с питательными веществами из почвы, выполняемая мощной корневой системой подвоя.

Помимо того, что прививка является одним из способов вегетативного размножения кактусов, она характеризуется следующими моментами:

— она сохраняет всходы трудных в домашней культуре видов; прививка сеянцев этих кактусов в первые критические дни их жизни, когда многие из них погибают по тем или иным причинам, имеет огромное значение, особенно в случае посева небольшого количества семян;

— облегчает культивирование видов, капризных при выращивании их на собственных корнях, а иногда является единственным способом содержания кактусов в комнатных условиях;

— является единственной возможностью спасения подгнивающего или погибающего по какой-либо другой причине растения;

— делает возможным сохранение бесхлорофильных форм, полностью или частично неспособных к фотосинтезу, а также кристатных форм, черенки которых не всегда способны к укоренению.

В зависимости от выбора подвоя прививкой можно достичь наиболее эффектного опушения привитого растения и ускорения цветения. Например, виды Turbinicarpus на своих корнях развиваются плохо, очень невзрачны. Тогда как привитые, они гораздо крупнее, хорошо опушены и легко цветут. Некоторые кактусоводы предполагают даже, что этот род кактусов вырождается. Второй пример — Oroya, которая в домашней культуре лишь в привитом состоянии может полностью развить свое красивое, густое, темно-золотистые опушение.

Однако часто бывает и наоборот, прививка приводит лишь к более буйному росту привоя, к появлению многочисленных побегов за счет красоты растения. Некоторые виды кактусов, несмотря на качество и соответствующий подбор подвоя, от прививки только проигрывают. Например, цветущая Mammillaria saboae — одна из самых маленьких маммиллярий — корнесобственная, выглядит очень эффектно, так как ее цветок в несколько раз больше, чем само растение. В привитом же состоянии она становится в несколько раз крупнее, чем корнесобственная, и дает много побегов. Mammillaria plumosa, трудное в домашней культуре растение на собственных корнях выглядит гораздо красивее, чем в привитом состоянии, хотя Бакеберг и рекомендует ее прививать. Эти примеры можно было бы продолжать и далее.

Таким образом, если прививка некоторых видов желательна с эстетической точки зрения, у других же видов нужно по возможности отдать предпочтение культуре на собственных корнях.

И еще одно не менее важное обстоятельство необходимо

иметь ввиду, прежде чем прививать то или иное растение. Некоторые виды кактусов очень трудно укореняются. Поэтому при укоренении выращенного на подвое растения, следует знать, что его можно легко лишиться. **К тому же общеизвестно, что корнесобственные растения всегда выглядят лучше, чем привитые.**

Таким образом, прививка кактусов, наряду с положительными моментами имеет и отрицательные, поэтому применять ее без надобности, лишь ради забавы, не имеет смысла.

Кактусовод, желающий иметь хорошую коллекцию, прежде всего должен позаботиться о том, чтобы у него были в достаточном количестве и в хорошем состоянии соответствующие подвои.

Наиболее часто в качестве подвоя используются такие кактусы, которые хорошо выращиваются из семян, или которые легко укореняются черенками и быстро растут.

Подвой должен быть здоровым, сочным, укорененным и лучше всего должен быть в стадии роста. Однако можно прививать и на неукоренные черенки, но которые легко и быстро укореняются. После прививки на такие черенки их сразу ставят на укоренение.

Проблема подвоев в литературе освещена недостаточно. Имеют место весьма противоречивые сведения о их свойствах и влиянии на привои. Подбор подвоя со стороны физиологического соответствия привою, действие подвоя на привой в различных условиях, влияние подвоя на опушение, длину колючек, на цветение привоя, устойчивость подвоя и другие вопросы являются еще не решенной должным образом проблемой.

Для прививки кактусов могут быть использованы только кактусы, то есть растения того же семейства. Однако не каждый кактус может быть хорошим подвоем.

Известно, что в качестве подвоев в настоящее время используется более 70 видов кактусов. Из этого сравнительно большого количества достаточно знать и иметь в своем «хозяйстве» лишь некоторые универсальные, наиболее часто применяемые. Поэтому прежде всего здесь рассматриваются те подвои, которые подходят для прививки почти всех видов кактусов.

В природе нет идеальных подвоев, которые удовлетворяли бы всем, предъявляемым к ним требованиям. Каждый из них имеет как свои положительные, так и отрицательные стороны. Различают подвои для кратковременной прививки и под-

вои стойкие, выносливые для долговечной, постоянной прививки.

К первому типу подвоев следует отнести эхинопсисы, селеницереусы и перескиопсисы. Эти подвои рекомендуются, главным образом, для прививки сеянцев и небольших побегов кактусов с последующей перепрививкой на крупные, устойчивые подвои.

Рассмотрим каждый из этих подвоев в отдельности.

Из эхинопсисов наиболее часто в качестве подвоя используют Echinopsis eyriesii и его гибриды. Они очень легко размножаются семенами или побегами, образующимися у этого вида в большом количестве на материнском растении с уже готовыми корешками. Однако для прививки лучше использовать эхинопсисы, выращенные из семян. Эхинопсисы являются универсальными подвоями, легко принимающими все виды привоев. Замечено, что привои, снятые с эхинопсисов, укореняются значительно легче, чем снятые с других подвоев. Как подвой эхинопсис дает различные результаты. Иногда он может с успехом служить и для постоянной прививки, но для большинства видов он не является устойчивым, поэтому привои рекомендуется снимать с этого подвоя до двух- трехлетнего возраста. В месте прививки и ниже с этих подвоев рекомендуется частичное удаление ареол, так как в противном случае они дают много побегов.

Эхинопсисы требуют достаточно влажной среды, иначе они под привоем вянут и также образуют много побегов.

При прививке на эхинопсис, последний надо срезать так, чтобы хорошо было видно камбиальное кольцо, состоящее из сосудисто-волокнистых тканей, подающих воду с питательными веществами от корневой системы. В противном случае он может сбросить привой, так как точка роста, скрытая под срезом, произведенным в верхней части растения, образует новую головку растения, которая и сбрасывает привой или врастает в него. Это единственный из известных нам подвоев, обладающий таким свойством. У остальных подвоев срез производится в верхней, наиболее сочной части стебля.

Из селеницереусов наиболее часто используют в качестве подвоев Selenicereus grandiflorus, известный под названием «Царица ночи», и S. hamatus. Это — теплолюбивые растения, требующие умеренной поливки. Зимой температура для них не должна быть ниже 10°С. Ввиду небольшого поперечника используются для кратковременной прививки сеянцев и небольших побегов.

Особого внимания заслуживает прививка на перескиопсис, относящийся к подсемейству Опунциевых, а не Перескиевых, как следовало бы ожидать, судя по названию. Использование этого лиственного кактуса в качестве подвоя для молодых сеянцев дает поразительные результаты. Примерно за три-четыре месяца на этом подвое удается вырастить из крошечного сеянца сравнительно крупное растение. Лишенный листьев перескиопсис не дает такого эффекта. Это объясняется следующими причинами:

— во-первых, благодаря большой ассимилирующей поверхности его зеленых листьев происходит интенсивный процесс фотосинтеза, поставляющий привою готовые органические вещества;

во-вторых, через большую поверхность листьев испаряется много влаги, что приводит к усиленной транспирации клеточного сока с минеральными веществами и растительными гормонами — ауксинами — вверх по сосудам подвоя к привою. Последнее обстоятельство влияет на образование великолепных колючек и хорошего опушения привитой части растения, а также способствует раннему цветению привитого растения.

Кроме того, перескиопсис обладает мощной корневой системой. Все эти факторы и способствуют быстрому развитию на нем привоя. Перескиопсис сбрасывает листья во втором сезоне после прививки, но это уже не влияет на дальнейший рост привоя.

Обычно для подвоев используют два вида: Pereskiopsis spathulata и P. velutina. Этот подвой очень легко размножается укоренением черенков и быстро растет. Для вегетативного размножения используют черенки размером 10—12 см. Черенки отрезают там, где растут листья. В этом месте происходит наибольшая концентрация веществ, побуждающих образование корней. Свежесрезанные черенки достаточно даже без подсушки воткнуть в сравнительно влажную почву, и они в течение семи-десяти дней образуют корни. Маточник перескиопсиса быстро образует новые побеги. Таким образом, за сравнительно короткое время можно получить большое количество хороших подвоев.

Наилучшими подвоями являются свежие побеги длиною около 10—15 см, выращенные во влажной среде при рассеянном освещении. Прививка на них производится ближе к верхушечной части обычным образом. Сеянцы прививают в возрасте пяти-десяти дней, но не старше двух месяцев. Более

старые сеянцы на этот подвой прививать не рекомендуется, так как в этом случае прививка часто бывает неудачной. На перескиопсис можно прививать сеянцы почти всех видов редких кактусов. Однако некоторые кактусоводы не рекомендуют прививать на этот подвой маммиллярии, пелецифоры, солизии и др.

Прививки на перескиопсис бывают успешными почти на 100%, так как в данном случае имеет место слабое проявление реакции тканевой несовместимости, характерное для примитивных в эволюционном отношении и молодых организмов, а перескиопсис как раз является одним из примитивных кактусов.

К недостаткам перескиопсиса как подвоя следует отнести, во-первых, то, что он требует в условиях зимнего содержания достаточного тепла и влажной среды. Таким условиям может удовлетворить только хорошо оборудованная тепличка с хорошим освещением.

Во-вторых, недостатком перескиопсиса является незначительная его толщина; в результате привои, особенно шарообразные кактусы, как бы обволакивают подвой, как говорят, получается растение на «курьей ножке».

Поэтому перескиопсис используется только для временной привизки. Как правило, через полгода верхнюю часть привоя срезают и прививают на постоянный подвой или укореняют. Маточник, остающийся на перескиопсисе в скором времени обильно обрастает побегами, которые могут быть вновь привиты. Таким образом, можно быстро размножить редкие виды кактусов, которые обычно не дают побегов. Подвой действует производительно в течение трех-пяти лет.

Ко второму типу подвоев, подвоев для постоянной прививки, в первую очередь следует отнести следующие кактусы: трихоцереусы, эриоцереусы, цереусы, опунции и гилоцереусы. Лучшими из них являются трихоцереусы, из которых наиболее известны: T. spachianus, T. pachanoi, T. macrogonus, T. candicans, T. schickendantzii, T. lamprochlorus.

Это столбовидные, достигающие в поперечнике 3—6 см, сочные, выносливые и хорошо растущие кактусы. О свойствах каждого из них в качестве подвоев кратко можно сказать следующее:

T. spachianus — хорошо принимает все виды привоев. Особенно хорош как подвой под эспостоа, ореоцереусы, хаагеоцереусы и большинство шаровидных кактусов. Ребуции, лобивии и подобные им роды на T. spachianus прививать

не рекомендуется в связи с ухудшением их цветения. Лучше действуют подвои, выращенные из семян, чем десятилетиями вегетативно размножаемые растения. Этот подвой следует иногда в зимнее время поливать, иначе он сильно ссыхается, сморщивается и потом уже не восстанавливается.

T. pachanoi — отличный подвой. Особенно хорош для неопортерий, копиапоа. хорридокактусов и др. Под привоем сильно толстеет, внутри не одревесневает. Хорошо переносит холод и сухость. Хорошо принимает привои и в период вегетативного покоя, поэтому пригоден для прививки растений, которые хотят спасти. Не пригоден для миниатюрных видов

T. macrogonus — катусоводы оценивают по разному. Раньше он считался наилучшим подвоем, но теперь применяется реже, так как многие виды, хотя и хорошо растут на нем, но в ущерб наружному виду. Этот подвой хорош для Cephalocereus senilis; некоторые кактусоводы предпочитают его для белых маммиллярий.

T. candicans — наиболее толстый из всех трихоцереусов. Достигает в поперечнике 12 см, рекомендуется для прививки больших растений. Хорошо принимает и долгие годы держит привой; используется для прививки ценных растений, так как довольно редок, чтобы использовать его для обычных прививок. Хорошо переносит холод и засуху.

T. schickendantzii — очень сочный подвой, используется для тех видов, которые зимой сильно сморщиваются. Имеет недостаток: интенсивно образует побеги. Очень хорош для Echinocereus, особенно пектинатных и Mammillopsis senilis. Переносит очень прохладную зимовку.

T. lamprochlorus — чудесный, сочный, не древеснеющий подвой, растущий вместе с привоем вширь; принимает все виды привоев и даже подсохшие кактусы. Однако он очень редок. Поэтому используется преимущественно для спасения растений, которые невозможно укоренить и которые на другой подвой вряд ли бы привились.

Eriocereus jusbertii — является наиболее универсальным и надежным подвоем из всех эриоцереусов. В поперечнике он достигает 4 см. Принимает привои всех видов, которые на нем очень красиво и естественно выглядят. Способствует пышному цветению. Лучшее время прививки на него — ранняя весна, то есть перед началом вегетации. Летом в период полного роста прививки на него обычно не удаются из-за обильного и быстро окисляющего клеточного сока. Однако опытные кактусоводы рекомендуют прививать, если в этом есть необходи-

мость, и летом, но в прохладную погоду. Лучшим подвоем являются молодые, выращенные из семян растения. Старые, десятилетиями обрезаемые растения дегенерируют и часто делаются бессильными как подвои. Недостаток — зимой не выносит сухости, в противном случае весной поздно и с большим трудом начинает свой рост.

Из цереусов наибольшее распространение как подвой у нас получил Cereus peruvianus. Менее распространены: C. jamacaru, C. dayamii, C. stenogonus. Эти подвои обладают почти теми же свойствами, что и C. peruvianus. Как правило, для подвоев используются молодые зеленые растения. Светло-голубые, как бы покрытые инеем, красивые по внешнему виду, менее пригодны в качестве подвоев, так как более чувствительны к холоду. Цереус перуанский является хорошим подвоем для эспостоа, ореоцереусов и других столбовидных кактусов. Гимнокалициумы, астрофитумы и другие шаровидные кактусы из Мексики не выносят этот подвой. Обычно через год между привоем и подвоем образуется слой мертвых клеток и привой погибает. В первый год после прививки при прохладной зимовке на подвое появляются темные пятна и подвой часто погибает. Причины этого явления пока не установлены. Предполагают, что это какое-то физиологическое заболевание. На второй год и далее эта пятнистость больше не появляется. Подвой часто одревеснevает и прививка становится долголетней. Из опунций в качестве подвоев обычно используют O. ficus-indica, O. tomentosa и др. Эти подвои являются устойчивыми для лобивий, ребуций, копиапоа, гимнокалициумов, вилькоксий, тефрокактусов и др. В сравнительно короткое время на этих подвоях образуются красивые экземпляры. Если прививка на опунциях хорошо удалась, то этот подвой в полном смысле является «вечным».

Особо следует остановиться на гилоцереусах, используемых в качестве подвоев. Для прививки обычно используются три равноценных, почти неразличимых внешне вида. Это — Hylocereus triangularis, H. guatemalensis и H. undatus. Многие с успехом применяют H. triangularis в качестве подвоя. Это — универсальный подвой, устойчивый для многих видов. Он очень доступен, так как дает много побегов, легко укореняющихся почти без подсушки среза. Имеет сильно развитую корневую систему. К почве не требователен, нуждается в умеренной поливке. Под привоем не истощается, а наоборот, как бы набухает, растет вширь. Принимает все виды привоев.

Используется для прививки только сеянцев и небольших побегов, которые на нем растут очень быстро. Особенно хорош для шарообразных кактусов. Кактусы, привитые на гилоцереусах, образуют прекрасные колючки и вообще хорошее опушение. Наиболее подходящими в качестве подвоев являются сочные побеги высотой 5—10 см, выросшие при рассеянном освещении. Недостатком этого подвоя является его чувствительность к холоду и яркому солнечному освещению. Однако его устойчивость в этом отношении можно несколько повысить. Для этого гилоцереус, прежде чем делать на нем прививку, надо выдержать в течение одного сезона в зимних условиях, при температуре 5—10°C.

После того, как привитые растения на этом подвое достигнут достаточной величины, их можно снять и укоренить. Если растение трудно укореняемо, можно срезать подвой примерно на 15 см ниже места прививки и укоренить, когда срез немного подсохнет. Подвой такой длины сравнительно быстро образует корни и привитое на нем растение будет производить впечатление растущего на собственных корнях.

Несколько слов о подвоях специального назначения.

1. Для ампельных, свисающих форм кактусов: апорокактусов, зигокактусов, шлюмбергера и др. — в качестве подвоев используются Pereskia aculeata и P. sacharosa.

2. Для бесхлорофильных форм: Myrtillocactus geometrizans, столбовидное пятиреберное растение красивой голубоватой окраски, а также Hylocereus triangularis.

3. Для тефрокактусов, редких опунций, например, Austrocylindropuntia clavarioides, известной под названием «рука негра», а также кристатных форм опунций и тефрокактусов единственным подвоем является Austrocylindropuntia subulata.

4. Для эпителанты очень хорошим подвоем является Echinocereus salm-dyckianus, E. pentalophus.

Заканчивая рекомендации о подвоях и их свойствах, хотелось бы отметить следующее. Нет данных о том, что перескиопсисы и гилоцереусы цвели в наших комнатных условиях. Эти подвои у нас размножаются в большинстве случаев вегетативно, очевидно от одного, может быть от нескольких маточных растений. И хотя за последнее время они приобрели широкую популярность как хорошие подвои, еще не было замечено, чтобы эти растения дегенерировали, как это довольно часто бывает с другими видами кактусов, в том числе и с подвоями, которые подвергаются многократному размноже-

нию только вегетативным путем. Это еще одно из положительных качеств этих замечательных подвоев.

Все подвои имеют мощную корневую систему и требуют питательной почвы. Поэтому горшочки для них должны быть просторными, чтобы корни подвоев могли свободно развиваться и обеспечивать достаточным питанием привитые на них растения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО ПРИВИВКЕ КАКТУСОВ

Лучшее время для прививки — весна, начало лета, когда кактусы находятся в состоянии бурного роста. В исключительных случаях прививку можно производить в любое время года, но для этого всегда должны быть под рукой подвои в вегетационном состоянии. Поэтому несколько различных подвоев, даже зимой, должны находиться в тепличке на случай крайней необходимости.

Прививать рекомендуется сеянцы или небольшие побеги и черенки. Прививку взрослых, крупных кактусов можно производить только как попытку спасти растение, которое или потеряло корни или погибает по какой-либо другой причине.

Прежде всего необходимо подготовить рабочее место, где будет производиться прививка.

На столе — ничего лишнего, только соответствующий инструмент и материалы: хорошо отточенный нож из нержавеющей стали, тонкий с широким лезвием или отстрое лезвие от безопасной бритвы; тонкие резиновые кольца различной ширины или другие приспособления для фиксации и прижатия привоя к подвою; спирт, чистая тряпочка или вата. Стол должен быть хорошо освещен. Чистота стола, материала и рук — одно из основных требований. Прививку маленьких сеянцев и черенков следует производить на большом белом листе, а еще лучше на белой скатерти, так как часто крошечный сеянец при наложении на него резинки соскальзывает и под натяжением резинки «выстреливает» далеко в сторону. Это очень нежелательно, но бывает при недостаточном опыте. Затем выбирают соответствующий подвой в зависимости от того, что хотят привить. Перед прививкой подвой должен быть на вершине своих жизненных сил: хорошо укоренен, сочен, за сутки до прививки его следует полить. Далее определяют высоту среза подвоя. Чем выше подвой, тем сильнее его влияние на рост привоя. Однако высоту среза подвоя определяют в зависимости от назначения прививки. Для постоянной прививки высота подвоя в 2—3 см будет вполне достаточна. По мере роста привитого растения подвой становится мало заметным и все растение будет выглядеть, как бы растущим на собственных корнях.

Для временной прививки, то есть для прививки в целях выращивания сеянцев или вегетативного размножения, лучше делать подвои высокими (10—15 см), учитывая, что на привой будет работать не только корень подвоя, но и его зеленая масса.

Прививки кристатных форм и ампельных кактусов обычно делают на высоких подвоях.

Самым простым способом прививки является прививка в приклад: на горизонтальный срез, если прививают сеянцы и кактусы шаровидной или коротностолбовой формы и на косой срез, если прививают удлиненные черенки. Ампельные кактусы прививаются в расщеп.

Наиболее ответственной операцией при выполнении прививок является осуществление срезов и фиксация прививаемого растения на подвое. Крепление привоя к подвою должно быть предварительно тщательно обдумано. Способы крепления могут быть весьма разнообразны. Чаще всего для этого используют резинки.

Перед срезом с подвоя удаляют ножницами ареолы с колючками, мешающими срезу. Срез производится плавным и непрерывным движением ножа так, чтобы поверхность среза была ровной и гладкой. Сначала срезают верхушку подвоя, затем удаляют по краям среза мешающие ареолы с колючками и по мере надобности скашивают эти края в форме усеченного конуса. После этого срезают тонкий защитный ломтик, оставляя его на подвое. Подвой к прививке готов. При прививке крупных растений с привоем поступают так же, как и с подвоем. Операция эта производится для того, чтобы плоскости срезов плотно соприкасались друг с другом. Срезав привой, быстро прикладывают его к подвою, сбрасывая с последнего защитный ломтик. При этом необходимо следить, чтобы сосудистые пучки, заметные на срезах подвоя и привоя в виде колец, или совпали, если они одинаковые по величине (идеальный случай), или несколько эксцентрично перекрещивались друг с другом. Затем, делая несколько вращательных движений привоя с целью удаления воздушных пузырьков между срезами, привой плотно прижимают к подвою резинками или любым другим способом. При этом давление привоя на подвой не должно быть слишком сильным, чтобы не повредить растительных клеток на срезах, но достаточно

большим для обеспечения плотного прилегания плоскостей среза друг к другу.

Несколько слов о прививке молодых сеянцев. В этом случае требуется еще большая аккуратность и внимание. Теоретически сеянцы можно прививать уже на второй день. Однако это весьма затруднительно, а главное, в этом нет необходимости. Сеянцы из крупных семян можно успешно прививать уже в пяти-десятидневном возрасте, а из мелких семян, например пародии, практически в возрасте не менее месяца. Перед прививкой сеянца необходимо убедиться в том, чтобы он был чист от земли и минеральных солей. Срез сеянца надо производить чуть выше семядолей очень острым лезвием бритвы. Затем, сняв срезанную верхушку или защитный ломтик с подвоя и поднеся бритву со срезанным сеянцем, заостренной спичкой аккуратно сдвинуть сеянец на камбиальное кольцо подвоя (в случае прививки на эхинопсис) или в центр подвоя (прививки на селеницереус, перескиопсис или гилоцереус) так, чтобы пучок сосудов привоя, находящийся в центре площади среза в виде точки, в первом случае попал на любую часть окружности камбиального кольца, но не внутрь него, а во втором — совпал с пучком сосудов подвоя. Привой фиксируется на подвое очень тонкой резинкой или другим каким-либо способом так, чтобы только слегка прижать его к срезу подвоя, не повредив очень нежный крохотный стебель прививаемого сеянца.

Несколько сложнее производится прививка на опунциях. У них пучки подводящих сосудов располагаются не в центре площади среза, а вблизи эпидермиса в виде более светлых линий овальной формы. При прививке следует хотя бы частично перекрывать сосудистые пучки привоя и подвоя. Кроме того, крепление привоя на Опунции гораздо сложнее, поэтому здесь требуется большой опыт и умение, чтобы привой не соскочил с подвоя.

Необходимо сказать особо о прививке маммиллярий с млечным соком. У черенков таких маммиллярий делают два среза. Первый срез черенка с обильно выступившим соком подсушивают, затем производят повторный срез чуть выше первого и быстро прикладывают привой к подвою. При втором срезе количество выделившегося сока будет значительно меньше, чем при первом срезе.

По технике и способам прививки можно дать много практических советов и рекомендаций. Следует помнить главное— успех зависит от навыка, ловкости, чёткости и даже в какой-

то мере от изобретательности того, кто делает прививку. А это приобретается только опытом. Прививку надо производить быстро, но без поспешности, заранее обдумав последовательность этой операции.

Только что привитые растения первое время содержат в тепличке или в любом замкнутом пространстве во влажной и теплой среде при температуре 25—30°C и при рассеянном освещении, предохраняя от прямых солнечных лучей до полного сращивания привоя с подвоем.

Влажность воздуха способствует сращиванию привоя и подвоя, так как уменьшает транспирацию (сокодвижение), что особенно важно при прививках маленьких сеянцев. При этом, однако, следует остерегаться попадания влаги на открытые раны растения, чтобы не вызвать их загнивания. Можно рекомендовать припудривание этих мест серой или алюминиевым порошком, особенно в том случае, если площадь среза подвоя намного больше привоя. Если влага, хотя бы в микроскопическом количестве в процессе прививки попадает на срез подвоя или привоя, сращивание не произойдет.

Время сращивания привоя с подвоем зависит от размера прививаемой части. У маленьких сеянцев сращивание наступает через несколько часов. Привой с горошину или вишню сращивается с подвоем в течение 3—6 дней. Чем больше привой, тем тяжелее и длительнее осуществляется его сращивание с подвоем.

После снятия резинок проверяют, удалась ли прививка. В увеличительное стекло можно увидеть прочно ли срослись по всей окружности обе части. Бывает, что привой частично прирастает к подвою, но прививка все же удалась так как пучки сосудов подвоя и привоя хорошо срослись и через несколько дней привой начинает набухать, получая питательные соки от подвоя. Иногда бывает и так, визуально сращивание как бы произошло, а привой не растет. На подвое появляются побеги. Это значит, что или имеет место несовместимость тканей подвоя и привоя, или из-за технической ошибки не произошло сращивания сосудов и привой не получает питательных веществ от подвоя. В этом случае следует произвести перепрививку на другой подвой. У некоторых сильных подвоев, особенно у перескиопсиса и гилоцереуса, начинают образовываться побеги до того, как привитое растение пошло в рост. Такие побеги надо сразу удалять с подвоев. Часто бывает, что привой пошел в рост, но через некоторое время (иногда даже на второй год после прививки) начинает отставать от подвоя

и на нем появляются зародыши корней. Такой привой необходимо снять с подвоя и укоренить или перепривить на другой подвой.

Бывает и так, что привой хорошо развивается, растет, но вдруг прекращает свой рост, а подвой начинает образовывать побеги. Подвой свеж, тверд, а привой сморщивается. Значит, произошло отторжение привоя подвоем; между привоем и подвоем образовался слой мертвых клеток. Прививка не состоялась. Привой надо или укоренять или снова прививать.

В целях вегетативного размножения успешно привитые растения содержат в тепличках во влажной среде при температуре 25—30°С, создавая, таким образом, условия для их быстрого роста. Примерно через полгода после прививки на хорошем подвое можно срезать черенки с привитого растения, укоренять их или прививать уже на устойчивые подвои.

Маточным растениям, особенно редким видам, создают наилучшие условия для того, чтобы получить на них возможно большее количество побегов. Таким образом, удается быстро размножить редкие кактусы, которые обычно не дают побегов.

Рекомендуется завести специальную тетрадь для накопления фактического материала по вопросам вегетативного размножения кактусов. Особенно необходимо вести учет по укоренению конкретных видов кактусов, отмечая все удачи и неудачи, условия, при которых лучше всего и быстрее происходит укоренение, время укоренения, а также учет по подбору подвоев, дающих наибольший эффект при прививке на них тех или иных видов кактусов.

Рекомендации по применению подвоев и способы прививки изложены в изданиях РОЛКа:

1. Обзор рекомендованных подвоев, опубликованный в «Юбилейном сборнике ЧССР», 1969 г. («Кактусы-72», тезисы докладов на 1-й конференции кактусоводов, Алма-Ата, 1972).

2. И. Сикора «Прививка сеянцев на Перескиопсис» (Обзор бюллетеня польских кактусоводов, «В помощь кактусоводу», Алма-Ата, 1973).

3. З. Прайер «История трех сеянцев» («Обзор иностранной кактусоводческой печати», «В помощь кактусоводу», Алма-Ата, 1973).

4. Поль Бордо «Как я прививаю» («В помощь кактусоводу», 1974, с. 140), и др.

А также в книге С. Турдиева, Р. Седых и В. Эрихмана «Кактусы» («Кайнар», Алма-Ата, 1974, с. 252—254).

Несколько слов о многолетнем практическом опыте кактусоводов Алма-Атинского кактусного клуба «Астрофитум».

Основываясь на рекомендациях мировой практики, кактусоводы Алма-Аты получают отличные результаты укоренением части Перескиопсиса с привитым на него растением. Перескиопсис, на котором привито растение, отрезается на 2—3 см ниже прививки, и эту часть Перескиопсиса помещают в субстрат. Перескиопсис сразу же образует обильные корни и питает привой, который вскоре невозможно отличить от корнесобственного растения. Иногда через год либо позднее привой может образовать собственные корни. Преимущество данного способа в том, что нет потери времени на образование корней (в среднем такие потери составляют 2—3 месяца), а также в том, что корни Перескиопсиса более мощные, и растение растет быстрее. Так, за один сезон выращенные указанным способом виды Weingartia достигли диаметра 4—5 см. Посеянные ранней весной семена и через 2 недели после всходов привитые на Перескиопсис, к августу срезаются указанным выше способом, и уже в августе на Перескиопсисе образуются мощные корни. Сила Перескиопсиса как подвоя видна еще в образовании деток на видах, которые в иных случаях не образуют детки (Пародия, Лейхтенбергия, Копиапоа, Обрегония). Эти детки можно в дальнейшем использовать для размножения растений. Перескиопсис в определенных случаях является и постоянным подвоем. В коллекциях имеются десятилетние растения, привитые на этот подвой, например Gymnocalycium quehlianum, а также пятилетние Astrophytum ornatum, senilis v. aureum. Зимой их изредка поливают, и они прекрасно зимуют при температуре 5—6°С.

Следует упомянуть отлично растущий подвой Eriocereus tortuosus. О его быстром росте можно судить по примечанию в лексиконе К. Бакеберга, в котором указано, что в свое время этот вид являлся бедствием на полях Австралии. Годовой прирост в Алма-Ате достигает 2 метра при толщине 3—3,5 см. Неудобством при этом являются слишком длинные колючки этого вида, которые легко срезают перед прививкой.

Постоянным и быстрорастущим подвоем для Эхиноцереусов является также Опунция, особенно упомянутые виды ficus-indica и tomentosa.

И в заключении несколько рекомендаций по спасению привоя при загнивании подвоя. Известно, как быстро распространяется гниль от подвоя к привою. Если мы убедимся, что растение спасти уже нельзя путем перепрививки или укоренения

обычными методами, то следует применить такое средство как Бенлайт (или как его еще называют в некоторых странах — Бенлате (Benlate). Это средство убивает гнилостные бактерии даже в сосудистых пучках на большой глубине. Микроскопическое количество этого препарата, растертое на срезе чистым ножом, в 90% спасает растение от гибели. В этом убедились все, кто хоть раз им пользовался.

Примечание Редакционного совета

Во всех помещенных Рекомендациях часто употребляется выражение **pH.** Учитывая, что многие источники не раскрывают суть этого выражения, считаем целесообразным разъяснить начинающим кактусоводам его значение.

pH — (potentia Hydrogenii) — дословно означает «степень водорода». Это в самом деле степень числа. Выражение числа в указанной степени эквивалентно содержанию водорода в растворе. Кислотность (либо щелочность) раствора определяется содержанием в нем ионов водорода (H^+). В одном литре химически чистой воды при нейтральной реакции содержится 0,000 000 1 грамма H^+, т. е. 10^{-7} грамма (мы говорим десять в минус седьмой степени), что соответствует pH = 7.

0,1 г H^+ (то есть 10^{-1} г, или pH=1) — очень кислая реакция, а 0,000 000 000 000 01 г (10^{-14} г, или pH=14) соответствует очень щелочной реакции.

Приложение

Список рекомендованных подвоев для прививки
(из опыта чешских кактусоводов)

Привои \ Подвои	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ancistrocactus	п	п	х	х	х	п	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Aporocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	в
Acanthocalycium	п	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	х	х	х	х
Ariocarpus	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Astrophytum	х	х	х	х	х	х	х	п	в	в	х	х	п	х	х	х
Aylostera	п	п	п	х	х	х	х	х	х	в	п	п	п	х	х	х
Aztekium	п	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Brasilicactus	п	п	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Cephalocereus	п	п	п	п	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	х
Copiapoa	п	х	х	п	х	х	х	х	п	х	х	х	п	п	п	п
Coryphanta	х	х	п	х	х	х	х	х	п	х	х	х	х	х	х	п
Echinocereus	х	х	х	х	п	х	х	п	п	х	х	х	х	х	х	х
Echinofossulocactus	в	в	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	в	х	х	х
Eriocactus	п	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п
Eriosyce	п	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Espostoa	п	п	п	х	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	х
Ferocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Frailea	п	х	х	х	х	х	п	п	в	в	х	х	х	х	х	х
Gymnocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	п	п	п	х
Gymnocalycium	п	х	х	х	х	х	х	х	в	в	х	х	п	х	х	п

Привои \ Подвои	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Epithelanta	п	х	х	х	х	х	п	п	в	х	х	х	п	х	х	х
Haageocereus	п	х	п	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х
Horridocactus	п	п	х	п	х	х	х	х	в	п	х	х	п	х	х	х
Islaya	п	х	х	п	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
Krainzia	х	х	х	х	х	х	х	х	в	п	п	п	п	х	х	х
Lobivia	п	х	х	х	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	п
Mammillaria	х	х	х	р	х	х	п	п	п	х	х	х	п	х	х	х
Mammillopsis	х	х	х	х	р	х	п	п	х	х	х	х	п	х	х	х
Leuchtenbergia	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Matucana	п	п	х	п	х	х	х	х	в	х	х	х	п	п	х	х
Mediolobivia	п	п	п	х	х	х	х	х	р	п	п	п	х	х	х	х
Neolloydia	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	х	х	х	х	п
Neochilenia	х	п	х	п	п	п	п	п	в	п	п	х	п	п	п	х
Neoporteria	в	в	х	п	х	х	п	п	в	п	х	х	х	х	х	х
Notocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	х	в	х	х	п	х	х	х
Obregonia	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	п	п	х	х	х
Opuntia	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п
Oreocereus	п	п	х	х	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	п
Oroya	п	х	х	п	х	х	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Parodia	п	х	х	х	х	х	х	п	в	х	х	х	п	х	х	в
Pelecyphora	х	х	х	х	х	п	п	п	в	х	х	п	х	х	х	х
Rebutia	п	п	х	х	п	х	х	х	р	п	п	п	х	х	х	х
Roseocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Sclerocactus	п	п	х	п	п	п	п	х	в	х	х	х	х	х	х	х
Solisia	х	х	х	х	х	х	п	п	в	х	х	х	п	х	х	х
Strombocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	п	п	п	х
Sulcorebutia	х	х	х	х	х	х	х	х	в	п	п	п	х	х	х	х
Tephrocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п
Thelocactus	х	х	х	х	х	х	х	п	п	х	х	х	х	х	х	п
Toumeya	п	х	х	х	п	х	п	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Turbinicarpus	п	х	х	х	х	х	п	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Formae cristata	х	х	п	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
Formae aurea et rubra	х	х	х	х	х	х	х	х	в	п	х	х	х	х	х	х

ПОДВОИ:

1 — Trichocereus spachianus
2 — santiaguensis
3 — macrogonus
4 — pachanoi
5 — schickendantzii
6 — candicans
7 — terscheckii
8 — pasacana
9 — Echinopsis hybridae
10 — Cereus peruvianus
11 — dayamii
12 — jamacaru
13 — Eriocereus jusbertii
14 — bonplandii
15 — martinii
16 — Opuntia (ficus—indica, tomentosa)

п — подвой прочный (постоянный)
в — подвой временный
р — подвой для скорого размножения привитого растения
х — этот знак ничего не обозначает и применен по технологическим причинам для заполнения пустых граф.

Список рекомендованных подвоев для прививки

(из опыта чешских кактусоводов)

Привои \ Подвои	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ancistrocactus	п	п	х	х	х	п	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Aporocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	в
Acanthocalycium	п	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	х	х	х	х
Ariocarpus	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Astrophytum	х	х	х	х	х	х	х	п	в	в	х	х	п	х	х	х
Aylostera	п	п	п	х	х	х	х	х	х	в	п	п	п	х	х	х
Aztekium	п	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Brasilicactus	п	п	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Cephalocereus	п	п	п	п	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	х
Copiapoa	п	х	х	п	х	х	х	х	п	х	х	х	п	п	п	п
Coryphanta	х	х	п	х	х	х	х	х	п	х	х	х	х	х	х	п
Echinocereus	х	х	х	х	п	х	х	п	п	х	х	х	х	х	х	х
Echinofossulocactus	в	в	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	в	х	х	х
Eriocactus	п	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п
Eriosyce	п	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Espostoa	п	п	п	х	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	х
Ferocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Frailea	п	х	х	х	х	х	п	п	в	в	х	х	х	х	х	х
Gymnocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	в	х	х	х	п	п	п	х
Gymnocalycium	п	х	х	х	х	х	х	х	в	в	х	х	п	х	х	п

Epithelanta	п	х	х	х	х	х	п	п	в	х	х	х	п	х	х	х
Haageocereus	п	х	п	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х
Horridocactus	п	п	х	п	х	х	х	х	в	п	х	х	п	х	х	х
Islaya	п	х	х	п	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х
Krainzia	х	х	х	х	х	х	х	х	в	п	п	п	п	х	х	х
Lobivia	п	х	х	х	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	п
Mammillaria	х	х	х	р	х	х	п	п	п	х	х	х	п	х	х	х
Mammillopsis	х	х	х	х	р	х	п	п	х	х	х	х	п	х	х	х
Leuchtenbergia	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Matucana	п	п	х	п	х	х	х	х	в	х	х	х	п	п	х	х
Mediolobivia	п	п	п	х	х	х	х	х	р	п	п	п	х	х	х	х
Neolloydia	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	х	х	х	х	п
Neochilenia	х	п	х	п	п	п	п	п	в	п	п	х	п	п	п	х
Neoporteria	в	в	х	п	х	х	п	п	в	п	х	х	х	х	х	х
Notocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	х	в	х	х	п	х	х	х
Obregonia	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	п	п	х	х	х
Opuntia	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	п
Oreocereus	п	п	х	х	х	х	х	х	х	п	п	п	х	х	х	п
Oroya	п	х	х	п	х	х	х	х	в	х	х	х	п	х	х	х
Parodia	п	х	х	х	х	х	х	п	в	х	х	х	п	х	х	в
Pelecyphora	х	х	х	х	х	п	п	п	в	х	х	х	п	х	х	х
Rebutia	п	п	х	х	п	х	х	х	р	п	п	п	х	х	х	х
Roseocactus	х	х	х	х	х	х	х	х	п	х	х	х	п	х	х	х
Sclerocactus	п	п	х	п	п	п	п	х	в	х	х	х	х	х	х	х

Solisia	X	X	X	X	X	X	П	П	В	X	X	X	П	X	X	X
Strombocactus	X	X	X	X	X	X	X	X	В	X	X	X	П	П	П	X
Sulcorebutia	X	X	X	X	X	X	X	X	В	П	П	П	X	X	X	X
Tephrocactus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	П
Thelocactus	X	X	X	X	X	X	X	П	П	X	X	X	X	X	X	П
Toumeya	П	X	X	X	П	X	П	X	В	X	X	X	П	X	X	X
Turbinicarpus	П	X	X	X	X	X	П	X	П	X	X	X	П	X	X	X
Formae cristata	X	X	П	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Formae aurea et rubra	X	X	X	X	X	X	X	X	В	П	X	X	X	X	X	X